



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

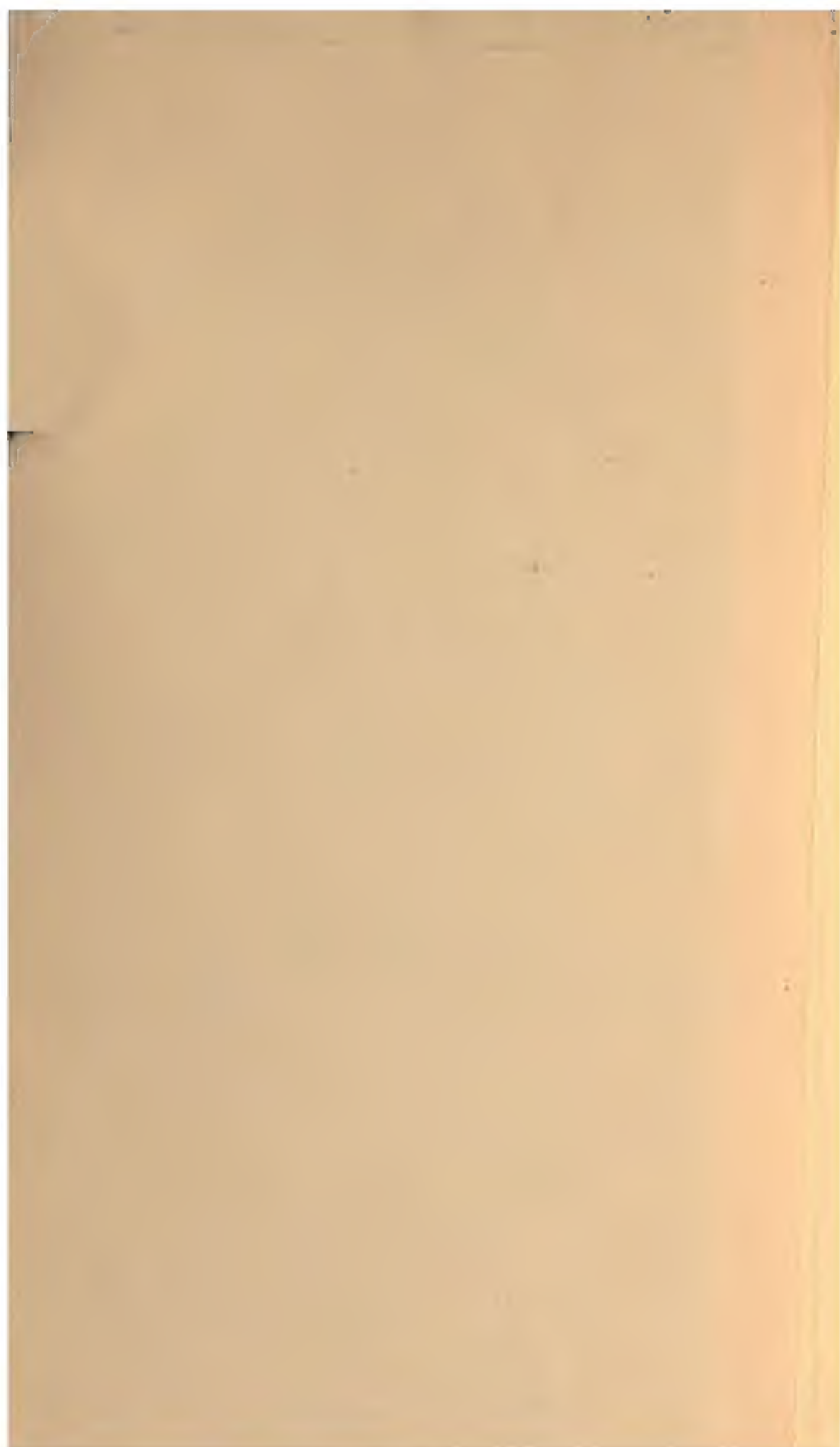
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES



3 3433 06274741 9



PAA
Annalen





A N N A L E N
DER
P H Y S I K,
N E U E F O L G E

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

**DR. D. PH. U. MED., ORD. PROF. D. PHYSIK U. CHEMIE ZU HALLE;
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HAARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GESELLS. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAVISCHEN
GESELLS. DER NATURKUNDE ZU ROTTERDAM, U. DER GESELLSS. ZU
ERLANG., GRÖNING., HALLE, JENA, MAINZ, POTSDAM U. ROSTOCK;
UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. D. WISS. ZU PETERSBURG,
DER KÖNIGL. BAYERSCHEN AKADEMIE D. WISS. ZU MÜNCHEN, UND
DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.**

S E C H S T E R B A N D.

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,
BEI JOH. AMBROSIOUS BARTH
1810.

A N N A L E N

DER

P H Y S I K.



HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. MED., ORD. PROF. D. PHYSIK U. CHEMIE ZU HALLE;
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HAARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GESELLS. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAVISCHEN
GESELLS. DER NATURKUNDE ZU ROTTERDAM, U. DER GESELLS. ZU
ERLANG, GRÖNING., HALLE, JENA, MAINZ, POTSDAM U. ROSTOCK;
UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. D. WISS. ZU PETERSBURG,
DER KÖNIGL. BAYERSCHEN AKADEMIE D. WISS. ZU MÜNCHEN, UND
DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

SECHS UND DREISSIGSTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,

BEI JOH. AMBROSIOUS BARTHE

1810.

I N H A L T.

Jahrgang 1810. Band 3.

Erstes Stück.

I. Ueber den Einfluß der Elektricität auf die thierischen Secretionen, von Will. Hyde Wollaston, D. M., Secr. d. königl. Soc. Seite 1

II. Ueber die Verbindungen der gasförmigen Körper eines mit dem andern, von Gay-Lussac; vorgelesen in der philom. Gesellsch. am 31. Dec. 1808. Frei übersetzt von Gilbert. 6

1. 2. Sie geschehen nach sehr einfachen Verhältnissen der Voluminum; 9

3. desgleichen die dabei erfolgende Zusammenziehung. 18

4. Ob nach beständigen oder nach veränderlichen Verhältnissen? 30

5. Resultate. 33

6. Dichtigkeit der einfachen und zusammengesetzten gasförmigen Körper. 35

7. Mischungsverhältnisse mehrerer Verbindungen, deren Bestandtheile gasförmig sind, 36

..... Dampf und über volumetrisches Mittel, vorgef. in d. Instit. am Prof. merf. von Gilbert. Seite	37
..... Bestimmung des Eisens durch die H. Müller, Prof. der Physik Bericht vom Hütten-Inspector zu Ludwigshütte.	52
..... Bemerkungen über die <i>Camera lucida</i> Dr. Wollaston, und über achromati- sche Fernröhre.	
..... Auszug aus Schreiben des Geh. Ober-Postraths in Berlin an den Prof. Gilbert.	74
..... Auszug aus einem Schreiben des Prof. Lüdi- in Meissen an den Herausgeber.	81
..... Anweisung, wie die <i>Camera lucida</i> zu brauchen ist aus einem Schreiben an Hrn. Nicholson, von R. B. Bate in London.	83
VI. Zerlegung der Kieseelerde durch gewöhnliche chemische Mittel, von Jacob Berzelius, Prof. d. Med. u. Ph., u. Mitgl. d. kön. Akad. d. Wissenfch. zu Stockholm.	89
VII. Verwandlung des Alkohols in Essig-Aether mittelt überoxygenirter Salzsäure, und eini- ge andere Versuche mit dieser Säure, vom Dr. Bercht in Jena.	103

VIII. Preisfragen der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen auf die Jahre 1810 und 1811. Seite 109

IX. Mineralogische Preis-Aufgabe der Gesellschaft naturf. Freunde in Berlin auf das J. 1811. 111

Zweites Stück.

I. Ueber die Sicherheit der Blitzableiter, von J. A. G. Reimarus, M.D., in Hamburg. 113

II. Beschreibung eines Chromaskops, vom Prof. Lüdike in Meissen.

1. Beschreibung des Instruments. 127

2. Beobachtungen damit. 136

Anhang. Ein neues verbessertes anaklastisches Werkzeug. 142

III. Ueber das prismatische weiße Licht, vom Prof. Lüdike. 145

IV. Vom dem Höhenmessen mit dem Barometer, vom Dr. Benzenberg. (Ein Schreiben an den Prof. Gilbert.) 150

V. Ueber die Höhe des *Mont Cenis*, nach den HH. Prony und Ramond; ausgezogen aus dem *Moniteur* und mit Bemerkungen begleitet vom Dr. Benzenberg. 168

VI. Appendix zu den neuen zerlegenden Untersuchungen über die Natur einiger noch unzerlegter Körper (oder zu der Baker'schen Vorlesung auf 1808), von Humphry Davy, Esq. Frei bearbeitet von Gilbert.

Neue Untersuchungen

- | | |
|--|-----------|
| 1. über die Einwirkung des Kali-Metalls auf das Ammoniakgas. | Seite 180 |
| 2. über Schwefel und Phosphor. | 184 |
| 3. über die Kohle. | 188 |
| 4. über die Salzfäure. | 188 |

VII. Ein neuer Versuch Davy's, mit einem Commentar, und ein Brief Davy's an Prieur in Paris. 191

VIII. Ueber die Streitigkeiten zwischen Davy und den HH. Gay-Lussac und Thenard, die Metalle aus den Alkalien, das Ammoniak und den Stickstoff betreffend, vom Prof. Berzelius in Stockholm. In einem Schreiben an den Prof. Gilbert. 198

IX. Beantwortung der Einwürfe und der Kritiken, welche die HH. Gay-Lussac und Thenard gegen mehrere seiner neuern Untersuchungen bekannt gemacht haben, von Humphry Davy, Esq., S. R. S., Prof. d. Chem. an d. Roy. Instit.

und Gegen-Bemerkungen der HH. Thenard und Gay-Lussac, Proff. an der Universität zu Paris. Frei bearbeitet von Gilbert. 204

I. Einige allgemeine Bemerkungen Davy's.	Seite 205
Gegen - Bemerkungen.	210
2. Bemerkungen Davy's, die Untersuchungen betreffend, welche die HH. Gay-Lussac und Thenard über das Ammonium-Amalgam bekannt gemacht haben, <i>Ann. N. F. B. V. St. 6. S. 133.</i>	211
Gegen - Bemerkungen.	217
3. Prüfung der Bemerkungen der HH. Gay-Lussac und Thenard über einige Thatfachen, welche das Kali-Metall betreffen, <i>das. St. 6. S. 179.</i>, von Davy; — und Gegen - Bemerkungen in Form von Anmerkungen.	222
4. Replik Davy's auf der HH. Gay-Lussac und Thenard Prüfung seiner Untersuchungen über die Natur des Schwefels und des Phosphors, <i>das. St. 7. S. 202.</i>; — und Gegen - Bemerkungen in Form von Anmerkungen.	232
5. Resultate, welche die HH. Thenard und Gay-Lussac aus diesen Streitschriften ziehen.	241
X. Zusatz zu Aufsatz I. 'S. 1. des vorigen Stücks, von Guyton-Morveau.	244
XI. Berichtigung eines Druckfehlers in dem Programm der Harlemer, Gesellsch. der Wiss. auf 1810	245
XII. Preisfragen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin auf das J. 1811 u. 1812.	246

VI. Appendix zu den neuen zerlegenden Untersuchungen über die Natur einiger noch unzerlegter Körper (oder zu der Baker'schen Lesung auf 1808), von Humphry D Esq. Frei bearbeitet von Gilbert.

Neue Untersuchungen

1. über die Einwirkung des Kali-Metal' Ammoniakgas.
2. über Schwefel und Phosphor.
3. über die Kohle.
4. über die Salzsäure.

VII. Ein neuer Versuch Davy's, mentar, und ein Brief Davy in Paris.

VIII. Ueber die Streitigkeiten und den HH. Gay-Lussac die Metalle aus den Ammoniak und den Stickstoff Berzelius in Stockholm ben an den Prof. Gilbert

IX. Beantwortung der Einwurfe Palladium aus welche die HH. Gay-Lussac, H. Wollaston gegen mehrere Gef. d. Will. chungen bekannt gemacht, aufgefunden von Humphry Davy, Esq. an d. Roy. Instit. der vereinigten Staaten

und Gegen-Beurtheilung

und Gay-Lussac zu Paris. F.

des Falles des Wollaston dadurch ent-

285

291

301

303

310

32

345

22, 23

Dr. Gil-

353

Dr. Domingos,

357

Stück.

verbesserten galvanisch-

-Apparats, oder vielmehr

ner-Apparats, von C. Wil-

355

in die vortheilhafteste Einrichtung

ta'schen Apparats auszumitteln, der

nischen Versuchen bestimmt ist, von

Children, Esq., zu Tunbridge, Mitgli-

nigl. Societät; frei bearbeitet, und mit

nigen Bemerkungen von Gilbert.

364

Nachtrag zu den Aufsätzen über das Schwim-
men und das Sehen unter Wasser, in dem

Drittes Stück.

- I. Elektrisch-chemische Versuche über die Zersetzung der Alkalien und der Erden, von dem Prof. Berzelius und dem Leibmed. M. M. Pontin in Stockholm.**
- II. Vorläufige Notiz von Davy's Baker'schelesung auf das Jahr 1809, gehalten in nigl. Soc. zu London am 16. und 7. und am 7., 14. u. 21. Dec. 1809.**
- III. Vorläufige Notiz von neuen Versuchen Kalium und Natronium, aus denen geht, dass diese Metalle keine Färbung von Gay-Lussac und Thénard.**
- IV. Versuche über das Ammoniak, Methode, es zu zerlegen, von J. R. D. M., zu Manchester.**
- V. Rohes Platin aus St. Domingo von Guyton de Morveau.**
- VI. Reines Platin und gediegenes Brasilien, aufgefunden von J. R. D. M., Secr. d. L.**
- VII. Palladium in Brasilische Münzen von J. Cloud, Director der Arbeiten in der Münzwerkstatt von Nordamerika.**
- VIII. Versuch, das Steigwasser in der Gasse, zu**

die

N,

**en Erfahrun-
Hindüberführen
in der Kette
trischen Apparats
es war im Herbst
Gedanke sehr leb-
als eine ähnliche Ein-
der thierischen Secretio-
bekanntlich besitzen eini-
tterrochen und der elektri-
lektrische Thätigkeit in ihrer
andere Phänomene, z. B. die
mit die Einwirkung der Nerven
verschiedenen Theilen des leben-
..., J. 1808. od. B. XXVIII. S. 1 f. *Gilbert.*
B. 36. St. 1. J. 1810. St. 9. **A****

**Januar-Hefte des gegenwärtigen
dieser Annalen, von Gilbert.**

**IV. Eine neue Irregularität in der Ge-
neten Saturn, wahrgenommen von
Herschel, F. R. S.**

**V. Versuche des Marquis Brigidotti
Erzeugung in Ungern und Croatien
Dr. Scholz, Assst. an der
Lehranst. zu Wien.**

**VI. Auszüge aus einigen Briefen an
geber.**

1. Vom Dr. Brandes, über eine
beobachtete Erscheinung einer Welle
über astrologische Meteorologie.
2. Vom Prof. Lüdicke, optischen
Inhalt.
3. Vom Geh. Ob. Baur, Simon i
trischen Inhalt.
4. Vom Geh. Ob. Post. Pistor
Barometer.
5. Vom Akad. Director Prech
6. Vom Prof. und Decan Kraus.

**VII. Resultat des Berichts de
10jährigen Preise zu Par
die mathem. physikal. Pr.**

**Kritisches Sach- und Namen-
sechs Bände der Jahrgä
oder Band I bis VI.
Annalen, von Gilbe.**

die Blase hindurch zu treiben. Dieses liefs sich hier schon nach 2 oder 3 Minuten mittelst gerötheten Lackmuspapiers entdecken, und ehe 5 Minuten verflossen waren, offenbarte sich hier die Gegenwart des Alkali, selbst durch Reagenz auf Curcumäpapier *).

Diese Wirksamkeit einer so schwachen Kraft, wie diejenige ist, welche ich in dem eben beschriebenen Versuche in das Spiel gesetzt hatte, kann dazu dienen, die Vermuthung wahrscheinlich zu machen, daß die verschiedenen thierischen Secretionen, zum wenigsten die noch nicht erklärten, allerdings wohl die Wirkung irgend einer analogen Kraft seyn könnten. Vielleicht ließe sich aus den Eigenschaften der einzelnen Flüssigkeiten, die durch diese Secretionen hervorgebracht werden, in der Folge einmahl die Art der Elektricität erkennen, welche in jedem der einzelnen Organe des thierischen Körpers vorwaltet. Ueberlegt man so zum Beispiel, daß im Urine viel überschüssige Säure vorhanden ist, obgleich der Urin aus dem Blute abgeschieden wird, welches bekanntlich alkalisch ist, so scheint dieser Umstand anzudeuten, daß in den Nieren ein positiv-elektrischer Zustand herrscht. Da dagegen in der Galle ver-

*) Noch auffallender ist die Wirkung der chemischen Trennung und des Hinüberführens in der einfachen galvanischen Kette bei der Bildung des Bleibaums und des Zinnbaums auf den gewöhnlichen chemischen Wegen, worauf Hr. Sylvester in Sheffield zuerst aufmerksam gemacht hat (*Annal.* B. XXV. S. 454.). *Gilbert.*

hältnißmäfsig mehr Alkali als im Blute desselben Thiers enthalten zu seyn scheint, so wäre es nicht unwahrscheinlich, daß sich die Gefäße der Leber in einem relativ-negativen Zustande befänden.

Betrachtet man die Functionen des Lebens aus diesem Gesichtspunkte, so wird es interessant, darüber nachzudenken, welche andere Organe sich wohl ebenfalls bleibend in einem der beiden entgegengesetzt - elektrischen Zustände befinden mögen, und von welchen Organen sich mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen liesse, daß sie vorübergehend darin versetzt werden können. Aus dem Einflusse dieser elektrischen Zustände auf die thierische Oekonomie dürfte sich vielleicht manche Erscheinung im thierischen Körper, deren Ursache noch unbekannt ist, auf eine genügende Art erklären lassen.

die

h

1.

über die
gasförmiger Körper
... zern,

von

JAY - LUSSAC.

... am 31. Dec. 1808.)

... von Gilbert *).

... Eigenschaften, welche Körper im
... tropfbaren oder im gasförmigen Zu-
... , sind unabhängig von der Kraft
... ; andere Eigenschaften derselben
... durch diese, der Intensität nach
... Kraft modificirt zu werden und dann
... Gesetz zu befolgen. Die festen und
... Körper würden durch einerlei Druck
... Raume jeder um eine verschiedene
... vermindert werden, indess ein gleicher
... den Raum aller elastischen Flüssigkeiten
... vermindert. Eben so dehnt zwar die
... alle Körper aus, aber bis jetzt hat man bei
... tropfbaren und bei den festen Körpern kein
... Gesetz für diese Ausdehnung gefun-
... ; nur bei den elastisch-flüssigen Körpern ist
... für alle gleich und von der Natur des Körpers
... unabhängig. Die gegenseitige Anziehung der

*) Nach den *Mém. de la Soc. d'Arcueil*, t. 2.

kleinsten Theilchen in den festen so wie in den tropfbaren Körpern ist folglich die Ursache, welche die eigenthümlichen Eigenschaften dieser Körper modificirt, und nur wenn diese Anziehung, wie in den Gasarten, gänzlich aufgehoben ist, scheinen die Körper unter ähnlichen Umständen einfache und feste Gesetze zu befolgen.

Man wird in dieser Abhandlung eine neue Eigenschaft der Gasarten kennen lernen, vermöge welcher sie ein festes Gesetz in ihren Wirkungen befolgen. Es ist nämlich meine Absicht, hier zu beweisen, daß die gasförmigen Körper sich unter einander nach sehr einfachen Verhältnissen verbinden, und daß auch die Raumverminderung, welche in diesen Verbindungen erfolgt, sich nach einem bestimmten Gesetze richtet. Die Aeußerung einiger sehr ausgezeichneten Chemiker, daß wir von der Zeit vielleicht nicht mehr weit entfernt sind, wo die mehresten chemischen Erscheinungen dem Calcul werden unterthan werden, wird dadurch, wie ich hoffe, noch mehr Gewicht erhalten.

Es ist schon an sich eine sehr wichtige Frage, ob die chemischen Verbindungen nach allen, oder nur nach gewissen bestimmten Verhältnissen erfolgen. Hr. Proust, der diesen Gegenstand zuerst in das Auge gefaßt zu haben scheint, nimmt an, daß die Metalle nur zweier Oxydations-Grade fähig sind, eines im *Minimum*, und eines im *Maximum* der Oxydation; er hat sich aber gezwungen

II.

Ueber die *Verbindungen gasförmiger Kö-* *eines mit dem andern,*

von

GAY - LUSSAC.

(Vorgelesen in der philomat. Gesellschaft am 31.

Frei übersetzt von Gilbert *).

Mehrere der Eigenschaften, welche
festen, im tropfbaren oder im gasför-
stande besitzen, sind unabhängig von
der Cohäsion; andere Eigenschaften
scheinen dagegen durch diese, der Int
sehr variable Kraft modificirt zu werd-
kein festes Gesetz zu befolgen. Di-
tropfbaren Körper würden durch ei
in ihrem Raume jeder um eine
Größe vermindert werden, indess
Druck den Raum aller elastischen
gleichmäßig vermindert. Eben so
Hitze alle Körper aus, aber bis je-
den tropfbaren und bei den festen
bestimmtes Gesetz für diese Ausde-
den; nur bei den elastisch-flüssi-
ge für alle gleich und von der N.
unabhängig. Die gegenseitige

*) Nach den *Mém. de la Soc. d'Arcueil*

stritten, und wir werden sehen, daß sie in der That nicht ganz genau ist. Dieses ist der Zustand, in welchem sich jetzt jene streitige Materie befindet; sie ist, wie man sieht, nichts weniger als auf das Reine gebracht. Ich hoffe, daß die Thatfachen, welche man hier finden wird, und die sich der Aufmerksamkeit der Chemiker bisher gänzlich entzogen hatten, dazu beitragen werden, sie aufzuklären.

1.

Daß 100 Maass Sauerstoffgas genau 200 Maass Wasserstoffgas verzehren, wenn beide sich verbinden und Wasser bilden, ist durch die Versuche dargethan, welche Hr. von Humboldt in Gemeinschaft mit mir hierüber angestellt hat. Ich wurde dadurch auf die Vermuthung geführt, daß die andern Gasarten sich wohl nach eben so einfachen Verhältnissen mit einander verbinden möchten, und dieses veranlaßte mich, die folgenden Versuche anzustellen.

Ich bereitete *Bor säure-haltendes-fluss saures Gas* *), *salzsaures Gas* und *kohlen saures Gas*, und verband eines nach dem andern mit *Ammo-*

*) *Gaz-fluoborique* ist der Name, welchen Herr Gay-Lussac dieser Gasart giebt, die er und Herr Thénard beim Destilliren von Flusspath mit gläserner Boraxsäure erhalten haben (*Annalen*, N. F. B. 2. S. 1 f.). So geeignet unsere Sprache zu Zusammensetzungen auch ist, so weis ich doch diese Benennung auf keine kürzere Art, als es in dem Texte geschehen ist, zu übersetzen; den französischen Namen selbst möchte ich in unsere Kunstsprache nicht aufnehmen.

Gilbert.

niakgas. Es sättigen 100 Maafs *salzsaures Gas* genau 100 Maafs *Ammoniakgas*, und das entstehende Salz ist vollkommen neutral, man mag die erste oder die zweite dieser beiden Gasarten in Ueberfluß nehmen. Das *Boräure-haltende-flusssäure Gas* verbindet sich dagegen mit dem *Ammoniakgas* nach zwei verschiedenen Verhältnissen. Bringt man das saure Gas zuerst in die graduirte Röhre, und läßt das alkalische hinzusteigen, so condensirt sich von beiden ein gleiches Volumen, und das Salz, welches entsteht, ist neutral. Wird dagegen das *Ammoniakgas* zuerst in die Röhre gebracht, und man läßt das saure Gas in einzelnen Blasen dazu steigen, so verschwinden 200 Maafs des erstern auf 100 Maafs des Letztern, und es entsteht ein Salz mit Ueberschuß an Basis. Bringt man endlich *kohlenfaures Gas* mit *Ammoniakgas* in der Röhre in Berührung, so entsteht jedes Mal nicht-gefättigtes *kohlenfaures Ammoniak*, man mag die erste oder die zweite dieser Gasarten zuerst in die Röhre aufsteigen lassen, und es verdichten sich mit 100 Maafs *kohlensaurem Gas* genau 200 Maafs *Ammoniakgas*. Dagegen enthält *neutrales kohlenfaures Ammoniak* seine beiden Bestandtheile in solchem Verhältnisse, daß wenn beide gasförmig würden, auf 100 Maafs *kohlenfaures Gas* genau 100 Maafs *Ammoniakgas* kämen. Denn gesetzt, es verbänden sich von diesen beiden Gasarten gleiche Volumina mit einander, und bildeten dadurch 100 Gewichtstheile

neutrales kohlenfaures Ammoniak, so müßte dieses Salz (den specifischen Gewichten der beiden Gasarten zufolge, wie man sie in der weiter unten folgenden Tabelle findet) aus 71,81 Gewichtstheilen Kohlen Säure und 28,19 Gewichtstheilen Ammoniak bestehen. Herr Berthollet hat aber beim Durchtreiben von kohlenfaurem Gas durch nicht-gesättigtes Ammoniak gefunden, daß die Bestandtheile des gesättigten Ammoniaks dem Gewichte nach sind: 73,34 Theile Kohlen Säure und 26,66 Theile Ammoniak; ein Mischungsverhältniß, welches von dem eben berechneten nur sehr wenig abweicht. Könnte folglich gesättigtes kohlenfaures Ammoniak aus diesen beiden Gasarten unmittelbar zusammengesetzt werden, so müßten von beiden gleiche Volumina sich mit einander verdichten. Es läßt sich bloß unter Mitwirkung von Wasser erhalten; daraus folgt indess nur so viel, daß die Verwandtschaft des Wassers die des Ammoniaks nothwendig verstärken muß, wenn die Elasticität des kohlenfauren Gas in dem Grade überwältigt werden soll, daß 100 Maafs desselben sich mit 100 Maafs Ammoniakgas verbinden, und daß folglich neutrales kohlenfaures Ammoniak überhaupt nur mittelst Wasser bestehen kann.

Man sieht hieraus, daß salzfaures Gas, kohlenfaures Gas und Borasäure-haltendes-flusssaures Gas, wenn sie sich mit Ammoniakgas zu *neutralen* Salzen verbinden, jedes genau ein dem seignigen gleiches Volumen von diesem letztern Gas

verschlucken, und dass die beiden letztern sauren Gasarten sich genau mit dem doppelten Volumen Ammoniakgas vereinigen, wenn ein *nicht-gesättigtes* Salz entsteht.

Es ist sehr merkwürdig, dass so ganz verschiedene gasförmige Säuren, jede ein dem ihrigen gleiches Volumen Ammoniakgas neutralisiren, und wir dürfen hiernach vermuthen, dass, wenn es möglich wäre, alle Säuren und alle Alkalien in Gasgestalt darzustellen, der neutrale Zustand jedes Mahl durch Verbindung von gleichen Volumibus gasförmiger Säure und gasförmigen Alkali's würde hervorgebracht werden.

Nicht minder merkwürdig ist es, dass die Elemente sowohl der neutralen Salze als der nicht-gesättigten Salze, sich nach so einfachen Verhältnissen mit einander verbinden, welche man für Gränzen ihrer Mischungsverhältnisse nehmen muss.

Nehmen wir das specifische Gewicht des Ammoniakgas, wie es die Herren Biot und Arago, und das des salzsauren Gas, wie Herr Biot und ich es bestimmt haben (oder vielmehr davon drei Viertel, da dieses Gas ein Viertel seines Gewichts an Wasser und nur drei Viertel an wahrer Salzsäure enthält), so findet sich, dass *wasserfreies salzsaures Ammoniak* enthalten muss auf 100 Gewichtstheile Ammoniak 160,7 Gewichtstheile Salzsäure *), also in 100 Gewichtstheilen 38,55 Ammo-

*) Da $160,7 = \frac{1,278 - 0,3195}{0,5967} \cdot 100$ ist. Gilbert.

niak und 61,65 Salzsäure; welches sehr weit von dem von Herrn Berthollet angegebenen Mischungsverhältnisse: 100 Th. Ammoniak auf 213 Th. Salzsäure, abweicht:

Nehmen wir ferner das specifische Gewicht des kohlensauren Gas so an, wie die Herren Biot und Arago es gefunden haben, so erhalten wir folgende Mischungsverhältnisse:

	Ammoniak.	Kohlensäure.
nicht-gefättigtes kohlenf. Ammoniak	100	127,3 Gew. Th.
oder auf 100 Gewichtstheilen	43,98	56,02
neutrales kohlensaures Ammoniak	100	254,6
oder auf 100 Gewichtstheilen	28,19	71,81

Aus den hier gefundenen Resultaten läßt sich nun auch leicht das Verhältniß der Sättigungs-Capacitäten berechnen, worin das Borasäure-haltende-flusssäure Gas, das salzsaure Gas und das kohlensaure Gas gegen einander stehen; denn da von diesen drei Gasarten gleiche Volumina einerlei Volumen Ammoniakgas sättigen, so müssen ihre Capacitäten ihren Dichtigkeiten verkehrt proportional seyn, vorausgesetzt, daß man bei dem salzsauren Gas die nöthige Correction wegen des Wassergehalts desselben angebracht habe.

2.

Schon aus diesen Beispielen würde sich der Schluß ziehen lassen, daß die Gasarten sich unter einander nach sehr einfachen Verhältnissen verbinden. Doch will ich dafür noch einige andere Beweise führen.

Nach den Versuchen des jüngern Hrn. Berthollet sind in dem *Ammoniak* enthalten auf 100 Maafs Stickgas genau 500 Maafs Wasserstoffgas *).

Ich habe bei meinen Versuchen über die schwefelsauren Salze (diese *Annalen*, B. 27. S. 86.) gefunden, daß die *Schwefelsäure* auf 100 Maafs schwefligsaures Gas 50 Maafs Sauerstoffgas enthält.

Detonirt man mit einander 50 Maafs Sauerstoffgas und 100 Maafs gasförmiges Kohlenstoffoxyd, das man durch Destillation von Zinkoxyd mit stark calcinirter Kohle entbunden hat, so verschwinden beide Gasarten völlig, und man findet statt derselben 100 Maafs kohlenfaures Gas. Also läßt sich das *kohlenfaure Gas* als bestehend be-

*) Diese *Annalen*, Jahrg. 1808. St. 12. oder B. 30. S. 378. Die erste Zerlegung des Ammoniaks ist die, welche Hr. Berthollet im Jahre 1785 der Pariser Akademie bekannt gemacht hat; er ließ elektrische Schläge durch Ammoniakgas gehen, bis es sich nicht mehr ausdehnte, wodurch das Volumen in dem Verhältnisse von 1 : 1,94117 zunahm; er prüfte dann die Gasarten im Volta'schen Eudiometer, und fand, daß sie dem Volumen nach aus 0,725 Wasserstoffgas und 0,275 Stickgas bestanden. Herr Berthollet, der jüngere, giebt an, als ein Mittel aus 6 Versuchen dieser Art, die er in graduirten Glasröhren mit absolut reinem Ammoniakgas angestellt hat, daß, nachdem er das unzeretzte Gas durch Salzsäure abgeschieden, und die nöthigen Correctionen wegen Druck und Wärme angebracht habe (denn der Versuch dauert mit einer guten Elektrisirmaschine wenigstens 6 bis 8 Stunden), das Volumen sich in dem Verhältnisse von 1 : 2,04643 vermehrt, und das Gasgemisch zu 0,755 aus Wasserstoffgas und zu 0,245 aus Stickgas bestanden habe. Als er Ammoniakgas durch ein glühendes Porcellainrohr trieb, und die Produkte der Zersetzung in Wasser auf-

rachten aus 100 Maafs gasförmiges Kohlenstoffoxyd und 50 Maafs Sauerstoffgas.

Herr Davy hat bei seinen Analysen der verschiedenen Verbindungen, welche Stickstoff und Sauerstoff mit einander eingehen, folgende Gewichtsverhältnisse ihrer Bestandtheile gefunden, und werden diese auf Volumina reducirt, so geben sie die unten stehenden Verhältnisse. Es enthält

	Gewichtstheile		Maafs	
	Stickstoff.	Sauerst.	Stickg.	Sauerst. G.
oxygenirtes Stickgas *)	63,50	36,70	100	49,5
salpetergas	44,05	55,95	100	108,9
salpetersäure	29,50	70,50	100	204,7

hing, das so lange gekocht worden, bis demselben keine atmosphärische Luft mehr beigemischt war, erhielt er die beiden Bestandtheile genau in demselben Verhältnisse. Beim Durchtreiben von Ammoniakgas mit Sauerstoffgas durch ein glühendes Rohr, und beim Detoniren dieser beiden Gasarten im Volta'schen Eudiometer bildete sich dagegen immer etwas Salpetersäure, und fand sich daher des Stickgas etwas zu wenig. Herr Davy erhielt beim Elektriliren von 1 Maafs Ammoniakgas 2,2 bis 2,8 Maafs Gas, je nachdem weniger oder mehr tropfbarflüssiges Ammoniak mit in die Glasröhre übergestiegen war, nach sorgfältigem Trocknen des Gas aber nur 2,06, ein zweites Mal selbst nur 1,8 Maafs; Stickgas und Wasserstoffgas fand er bei den ersten Versuchen stets in dem Verhältnisse der Volumina von 1 : 3. (*Annalen, N. F. B. I. S. 106.*) Gilbert.

*) Herr Gay-Lussac giebt diesem Gas, nach dem Vorbilde Davy's, den Namen *gasförmiges Stickstoffoxyd, gaz oxide d'azote*. Da indess das Salpetergas gleiches Recht als dasselbe an dieser Benennung hat, so sehe ich keinen Grund ein, warum wir den in der deutschen che-

Das erste dieser Verhältnisse weicht nicht bedeutend von dem 100 : 50, und das letzte ebenfalls nicht sehr von dem 100 : 200 ab. Das zweite ist mehr verschieden von dem Verhältnisse 100 : 100, doch ist die Verschiedenheit immer nicht sehr groß, und nicht bedeutender, als man sie bei Versuchen dieser Art erwarten muß. Doch habe ich mich überzeugt, daß auch in diesem Falle wirklich keine Abweichung von der aufgestellten Regel Statt findet. Als ich nämlich die neue verbrennliche Substanz, welche sich aus dem Kali darstellen läßt, in 100 Maafs Salpetergas verbrannte, blieben genau 50 Maafs Stickgas zurück; und zieht man das Gewicht dieses Rückstandes von dem des Salpetergas ab, dessen specifisches Gewicht Hr. Bérard zu Arcueil mit großer Sorgfalt bestimmt hat, so zeigt sich, daß das Salpetergas genau aus gleichen Voluminibus Stickgas und Wasserstoffgas besteht. Folgendes sind daher die wahren Mischungsverhältnisse der Verbindungen, welche Stickstoff und Sauerstoff mit einander eingehen:

	Stickgas.	Sauerstoffgas.
oxygenirtes Stickgas	100 Maafs.	50 Maafs.
Salpetergas	100 —	100 —
Salpetersäure	100 —	200 —

Nach meinen Versuchen, welche von denen des Hrn. Chenevix nur sehr wenig abweichen, be-

mischen Sprache allgemein angenommenen Namen oxygenirtes Stickgas mit jenem vertauschen sollten.

Gilbert.

besteht *oxygenirt-salzsäures Gas* dem Gewichte nach in 100 Theilen aus 22,92 Theilen Sauerstoff und 77,08 Salzsäure. Berechnet man die Volumina, welche diesen Gewichtstheilen entsprechen, so kommen in dem *oxygenirt-salzsäuren Gas* auf 500 Maafs salzsäures Gas 103,2 Maafs Sauerstoffgas; ein Mischungsverhältniß, welches von dem: 500 Maafs salzsäures Gas und 100 Maafs Sauerstoffgas, nur höchst wenig verschieden ist *).

*) Bei der Angabe des Mischungsverhältnisses der *oxygenirten Salzsäure* in Gewichtstheilen habe ich die Salzsäure für wasserfrei genommen, dagegen bei der Bestimmung nach dem Volumen für gebunden an ein Viertel ihres Gewichts Wasser, welches zum Bestehen der gewöhnlichen Salzsäure in Gasgestalt schlechterdings nothwendig ist, wie seit dem Vorlesen dieser Abhandlung von Hrn. Thénard und mir bewiesen worden ist. Da aber das einfache Verhältniß von 300 Maafs Säure auf 100 Maafs Sauerstoff nicht bloßer Zufall seyn kann, so müssen wir hieraus schliessen, daß das specifische Gewicht der wasserfreien Salzsäure nicht verändert wird, wenn sich das zum Bestehen des gewöhnlichen salzsäuren Gas unentbehrliche Wasser mit ihr verbindet. Auf dieselbe Folgerung würde auch der Umstand führen, daß man genau das specifische Gewicht des *oxygenirt-salzsäuren Gas* [2,470] erhält, wenn man zum Dreifachen des specifischen Gewichts des salzsäuren Gas das einfache specifische Gewicht des Sauerstoffgas hinzufügt, und von der Summe die Hälfte nimmt [$3 \cdot 1,278 + 1,1036 = 2,4688$]; das *oxygenirt-salzsäure Gas* ist aber nach unsern Versuchen ohne alles gebundene Wasser. Auch haben wir, Hr. Thénard und ich, gefunden, daß dieses Gas genau die Hälfte seines Volumen an Sauerstoffgas enthält, und folglich ein dem seinigen gleiches Volumen Wasserstoffgas absorbiren kann.

Gay-Lussac.

Es scheint mir nach diesen Beweisen offenbar zu seyn, daß zwei Gasarten, welche eine auf die andere chemisch einwirken, sich immer in den allereinfachsten Verhältnissen mit einander verbinden; in allen vorstehenden Fällen geschah dieses nach den Verhältnissen 1 : 1, oder 1 : 2, oder 1 : 3. Es ist sehr wichtig, zu bemerken, daß sich kein einfaches und bestimmtes Verhältniß zwischen den Elementen einer ersten Verbindung zeigt, wenn man auf die Gewichte sieht; nur wenn eine zweite Verbindung zwischen denselben Elementen vor sich geht, ist in der neuen Proportion das Hinzugefügte nach einem Vielfachen der erstern vorhanden. Dagegen vereinigen sich die Gasarten immer nach solchen Verhältnissen, daß wenn man die Elemente der Zusammensetzung nach dem Volumen nimmt, das eine Element ein Vielfaches des andern ist.

3.

Die Gasarten verbinden sich nicht bloß mit einander nach sehr einfachen Verhältnissen, sondern auch die *scheinbare Raumverminderung*, die sie im Vereinigen erleiden, steht immer in sehr einfachem Verhältnisse zu dem Volumen derselben.

Ich habe angeführt, daß nach Hrn. Berthollet 100 M. gasförmiges Kohlenstoffoxyd, die aus Zinkoxyd und stark calcinirter Kohle entbunden worden, sich mit 50 M. Sauerstoffgas verbinden und 100 Maass kohlenfaures Gas geben. Bei-

de Gasarten ziehen sich also im Vereinigen um einen Raum zusammen, der gerade so groß ist, als der, den das hinzugefügte Sauerstoffgas einnahm. Folglich ist die Dichtigkeit des kohlensauren Gas der des gasförmigen Kohlenstoffoxyds vermehrt um die Hälfte der Dichtigkeit des Sauerstoffgas gleich; oder es ist umgekehrt die Dichtigkeit des gasförmigen Kohlenstoffoxyds gleich der des kohlensauren Gas weniger der Hälfte der Dichtigkeit des Sauerstoffgas $[1,5196 - 0,5519 = 0,9678]$. Cruikshank hatte sie durch Versuche 0,9569 gefunden. Nun ist bekannt, daß Sauerstoffgas ein gleiches Volumen kohlensaures Gas erzeugt, wenn es sich in dieses Gas verwandelt. Folglich muß Sauerstoffgas, wenn es mit Kohle gasförmiges Kohlenstoffoxyd bildet, sein Volumen verdoppeln; und dasselbe findet mit kohlensaurem Gas Statt, welches beim Durchtreiben durch glühende Kohle in diese Gasart verwandelt wird. Berechnet man hieraus und aus dem specifischen Gewichte des kohlensauren Gas, das mit aller Genauigkeit bestimmt ist, die Bestandtheile des kohlensauren Gas und des gasförmigen Kohlenstoffoxyds, so findet man, daß in 100 Gewichtstheilen enthält

das	Kohlenstoff.	Sauerstoff.
kohlensaure Gas	27,38	72,62
gasförmige Kohlenstoffoxyd	42,99	57,01

Aehnliche Schlüsse auf den Schwefel übertragen machen es wahrscheinlich, daß eine solche Menge Schwefel als 100 Theile Sauerstoff in sich

zusammensetzt, nur zur schwefligen Säure zu werden, mit 100 Theile Sauerstoff vereinigt, wenn sie zur Schwefelsäure wird. Nun enthält nach den Analysen der Herren Klaproth, Bucholz und Berzelius die Schwefelsäure auf 100 Gewichts- theile Schwefel 158 Gewichtstheile Sauerstoff. Sie besteht aber auch, wie wir gesehen haben, aus einem doppelt so großen Volumen schweflig- saurem Gas als Sauerstoffgas, und ihr Gewicht müßte daher dem von 2 Theilen schwefliger Säure und von 1 Theile Sauerstoffgas gleich seyn, das ist $= 2.2,265 + 1,10359 = 5,63359$; da näm- lich das specifische Gewicht des schwefligsauren Gas nach Kirwan 2,265 ist, wenn das der atmo- sphärischen Luft 1 gesetzt wird. Von diesem Ge- wichte müßte das Gewicht des in der Schwefel- säure enthaltenen Sauerstoffs $\frac{158}{238}$ betragen, also 3,26653; und wenn man davon das Gewicht des einfachen Volumens Sauerstoffgas mit 1,10359 ab- zieht, so bleibt für das Gewicht des Sauerstoffs, der in dem doppelten Volumen schwefligsauren Gas enthalten ist, 2,16294 übrig, und folglich würde das Gewicht des Sauerstoffs, der in dem einfachen Volumen schwefligsauren Gas enthalten ist, 1,08147 betragen. Dieses Gewicht ist nur um zwei Hundertel von 1,10359 (dem Gewichte des einfachen Volumens Sauerstoffgas, wie es die Ver- suche geben) verschieden, und man sieht also hier- aus, daß das Sauerstoffgas, wenn es sich mit dem Schwefel zu schwefligsaurem Gas verbindet, nur

ne Raumverminderung von $\frac{1}{70}$ erleidet. Wären die Data, welche bei dieser Rechnung zum Grunde liegen, genauer, so würde sich wahrscheinlich finden, daß das Volumen des Sauerstoffgas hierbei ganz unverändert bleibt. Nehmen wir dieses letztere an, und zugleich die Kirwan'sche Bestimmung des specifischen Gewichts des schwefligsauren Gas, so findet sich, daß das *schwefligsaure Gas* auf 100 Gewichtstheile Schwefel 95,02 Gewichtstheile Sauerstoff enthält. Gehen wir dagegen von der wahrscheinlicheren Annahme aus, daß 100 Maafs schwefligsaures Gas 100 Maafs Sauerstoffgas in sich enthalten, und daß man ihnen noch 50 Maafs Sauerstoffgas hinzufügen muß, um sie in Schwefelsäure zu verwandeln, so muß schwefligsaures Gas auf 100 Theile Schwefel 92 Theile Sauerstoff enthalten, und das specifische Gewicht dieses Gas muß seyn 2,30314, indess es Kirwan durch directe Versuche 2,2650 gefunden hat *).

Der *Phosphor* steht in der allernächsten Beziehung mit dem Schwefel, da beide fast dasselbe specifische Gewicht haben. Folglich würde auch der Phosphor, um zur phosphorigen Säure zu werden, noch einmahl so viel Sauerstoff in sich aufnehmen müssen, als diese bedarf, um sich in Phosphorsäure zu verwandeln. Da nun letztere nach Rose auf 100 Theile Phosphor 114 Theile Sauerstoff enthält, so muß die *phosphorige Säure*

*) Um diese Abweichungen verschwinden zu machen, werden neue Versuche über die Dichtigkeit des schwefligsau-

Phosphor und 76 Gewichtstheilen Sauerstoff bestehen.

Wir haben gesehen, daß 100 Maafs Stickgas genau mit 50 Maafs Sauerstoffgas verbunden wird, wenn oxygenirtes Stickgas, und genau mit 100 Maafs Sauerstoffgas, wenn Salpetergas entsteht. In dem ersten Falle scheint die Zusammenziehung ein klein wenig größer als das Volumen des hinzugesetzten Sauerstoffgas zu seyn; denn nach dieser Hypothese berechnete specifische Gewicht des oxygenirten Stickgas müßte seyn 1,61414, und Hr. Davy hat dasselbe 1,61414 gefunden. Es läßt sich indess aus den Versuchen des Hrn. Davy leicht zeigen, daß auch in diesem Falle die scheinbare Zusammenziehung genau dem ganzen Volumen des hinzugesetzten Sauerstoffgas gleich ist. Denn als er zu 100 Maafs Wasserstoffgas 97,5 M. oxygenirtes Stickgas setzte und einen elektrischen Funken hindurch schlagen ließ, wurde alles Wasserstoffgas verschluckt, und es blieben 102 Maafs Stickgas übrig. Etwas von diesem Stick-

gas, über die directe Verbindung des Sauerstoffgas mit Schwefel, und ob jenes dabei eine Raumverminderung erleidet, und endlich über die Verbindung von schwefligsaurem Gas mit Ammoniakgas erfordert. Ich habe zwar, als ich Zinnober in Sauerstoffgas erhitzte, gefunden, daß 100 Maafs Sauerstoffgas nur 93 Maafs schwefligsaures Gas erzeugten; auch schien mir weniger schwefligsaures Gas als Ammoniakgas nöthig zu seyn, sollen beide sich zu einem neutralen Salze verbinden. Diese Versuche sind aber nicht unter den gehörigen Umständen gemacht worden, (besonders nicht der letzte,

gas war unfreutig dem Wasserstoffgas, wie fast immer, beigemischt, auch kann sich unter dem Rückstande etwas nicht verbranntes Wasserstoffgas befunden haben. Der wahre Rückstand des Stickgas scheint folglich dem hinzugesetzten oxygenirten Stickgas an Volumen sehr nahe gleich gewesen zu seyn. Mengt man eben so 100 Maass Phosphor-Wasserstoffgas mit 250 Maass oxygenirtem Stickgas, und läßt einen elektrischen Funken hindurch schlagen, so bildet sich Wasser und Phosphorsäure, und es bleiben genau 250 Maass Stickgas übrig; wiederum ein offenkbarer Beweis, daß die Elemente des oxygenirten Stickgas sich um einen Raum zusammenziehen, der genau dem Raume des Sauerstoffgas gleich ist, welches in die Verbindung mit eingeht. Und danach muß das specifische Gewicht des oxygenirten Stickgas seyn 1,52092.

In dem *Salpetergas* scheint dagegen gar keine Zusammenziehung der Elemente vor sich zu gehen. Denn berechnet man das specifische Gewicht, welches es haben muß, wenn es eine Verbindung

der sich nur unter Vermittelung von Wasser anstellen läßt, da schwefligsaures Gas, so bald es mit Ammoniakgas in Berührung kommt, sich zerlegt und Schwefel fallen läßt). Ehe ich daher diese Versuche nicht noch ein Mal wiederholt und alle Umstände dabei sorgfältig bestimmt haben werde, glaube ich aus ihnen keinen Schluß ziehen zu dürfen. Diese Wiederholung ist um so nöthiger, da wir uns des schwefligsauren Gas, wenn die Bestandtheile desselben genau bekannt wären, mit Vortheil zur Bestimmung des Mischungsverhältnisses des Schwefel-Wasserstoffgas würden bedienen können.

Gay-Lussac.

... Sauerstoffgas und Stickgas
 ... (angegeben habe), unter der Vor-
 ... Gasarten, indem sie sich
 ... Raumverminderung erleiden, so
 ... directe Versuche gaben aber
 ... Gewicht des Salpetergas 1,038.
 ... hat gefunden, daß das specifische
 ... des Wasserdampfs sich zu dem speci-
 ... Gewichte der atmosphärischen Luft wie
 ... verhält. Geſetzt, es ſey, wenn 100 Maas
 ... Sauerstoffgas sich mit 200 Maas Wasserstoffgas
 ... verbinden, die ganze Raumverminde-
 ... dem Raume des Sauerstoffgas gleich, so
 ... jenes Verhältniſſs das von 10:16 ſeyn *).
 Mit dieſer bedeutenden Verſchiedenheit und der
 Autorität eines ſo ausgezeichneten Phyſikers,
 als Sauffure, ſcheint jene Vorausſetzung nicht
 beſtehen zu können; dennoch erhält ſie durch
 folgende Umſtände viel Wahrſcheinlichkeit. Sie
 hat erſtens eine ſehr ſtarke Analogie vor ſich.
 Zweitens hat Hr. Tralles durch directe Verſuche
 gefunden, daß die Dichtigkeit des Wasserdampfs
 zu der der atmosphärischen Luft in dem Verhält-
 niſſe von 10 : 14,5 ſtatt 10 : 14 ſteht. Drittens iſt
 zwar der Raum noch nicht genau bekannt, den
 Waſſer bei dem Uebergange in den elastiſch-flüſ-

*) Nämlich das specifische Gewicht des Wasserdampfs

$$\frac{1,10350 + 2 \cdot 0,07321}{3 - 1} = 0,625$$
 vorausgeſetzt, daß der
 Waſſerdampf zu derſelben Temperatur, als die beiden
 Gasarten, herabgekommen ſey. Gilbert.

igen Zustand einnimmt, doch weiß man aus den Versuchen des Hrn. Watt, daß aus 1 Cubikzoll Wasser ungefähr 1 Cubikfuß Wasserdampf wird, Wasser bei der Verwandlung in Dampf also den 1728fachen Raum einnimmt. Nach der Saure'schen Bestimmung des Verhältnisses der Dichtigkeit des Wasserdampfs zu der der Luft 10 : 14, würde dieser nur den 1488fachen Raum des Wassers einnehmen; dagegen den 1700,6fachen Raum, wenn dieses Verhältniß 10 : 16 ist. Berechnet man endlich aus der Dichtigkeit des Wasserdampfs die strahlenbrechende Kraft, welche ihm zukommen muß, so giebt das Verhältniß 10 : 14 sie gegen die Erfahrung etwas zu groß, das Verhältniß 10 : 16 dagegen der Erfahrung weit näher kommend. Diese Gründe machen es sehr wahrscheinlich, daß 10 : 16 das wahre Verhältniß der Dichtigkeiten zwischen Wasserdampf und Luft ist.

Das *Ammoniakgas* besteht dem Volumen nach aus 3 Theilen Wasserstoffgas und 1 Theile Stickgas, und die Dichtigkeit desselben, verglichen mit der der atmosphärischen Luft, ist 0,596. Ge setzt, die Zusammenziehung beider Elemente im Augenblicke der Verbindung sey der halben Summe der Voluminum der beiden Gasarten, oder vielmehr dem Doppelten des Volumens des Stickgas gleich, so müßte die Dichtigkeit des Ammoniakgas seyn 0,594. Dieses fast vollkommene Zusammenstimmen beweiset, daß in der That die Zusammenziehung der Elemente des Ammoniakgas

genau so groß ist, als das doppelte Volumen des Stickgas, welches in die Verbindung eingeht.

Ich habe weiter oben dargethan, daß das *oxygenirt-salzsaure Gas* dem Volumen nach aus 300 Theilen salzsaurem Gas und 100 Theilen Sauerstoffgas besteht. Wiederum angenommen, daß beide gasförmige Elemente im Vereinigen sich um die Hälfte ihres ganzen Volumens zusammenziehen, so giebt die Rechnung die Dichtigkeit dieses Gas 2,468; die Erfahrung giebt sie 2,470. Ich habe mich auch durch mehrere Versuche vergewissert, daß die Elemente des *oxygenirt-salzsauren Gas* in einem solchen Verhältnisse zu einander stehen, daß dieses Gas mit den Metallen neutrale Salze bildet. Läßt man z. B. *oxygenirt-salzsaures Gas* über Kupfer fortsteigen, so entsteht grünes salzsaures Kupfer, das ein wenig überschüssig sauer ist, und zugleich schlägt sich ein wenig Kupferoxyd nieder, denn dieses salzsaure Kupfer kann nie vollkommen neutral erhalten werden. Aus jenem Verhalten folgt, daß in allen *salzsauren Verbindungen* die Salzsäure und der Sauerstoff in solchem Verhältnisse vorhanden sind, daß, wenn beide die Gasgestalt annähmen, das Volumen der Salzsäure dreimal so groß als das des Sauerstoffs seyn würde, gerade so, wie das in dem *oxygenirt-salzsauren Gas* der Fall seyn würde. Dasselbe gilt von den *kohlensauren* und den *flußsauren Salzen*, deren Säuren bei glei-

chem Volumen in Gasgestalt dieselbe Sättigungs-
Capacität als die Salzsäure haben.

Man sieht aus diesen verschiedenen Beispielen, daß die Zusammenziehung, welche zwei Gasarten erleiden, indem sie sich verbinden, beinahe genau in dem Verhältnisse ihrer Volumina, oder vielmehr des Volumens einer derselben steht. Die unter dieser Voraussetzung berechneten Dichtigkeiten der Verbindungen weichen nur sehr wenig von den Dichtigkeiten ab, welche die Erfahrung giebt, und es ist wahrscheinlich, daß diese Abweichungen völlig verschwinden würden, wenn die dahin-gehörigen Versuche mit mehr Genauigkeit wiederholt würden.

Wenn man an das allgemeine Gesetz der chemischen Verwandtschaft denkt, daß bei jeder chemischen Verbindung die Elementar-Theile einer zum andern in eine größere Nähe treten, so wird es schwer, zu begreifen, wie das *gasförmige Kohlenstoffoxyd* leichter als Sauerstoffgas seyn kann. Hauptfächlich hierauf stützt Hr. Berthollet seinen Beweis für die Gegenwart von Wasserstoff in diesem Gas, durch die er die geringe Dichtigkeit desselben zu erklären sucht. Wie es mir scheint, rührt indess jene Schwierigkeit daher, daß man annimmt, die Annäherung der Elementar-Theilchen in Gasarten, welche sich mit einander verbinden, äußere sich durch Raumverminderung der beiden Gasarten. Diese Annahme ist nicht immer richtig, und es lassen sich mehrere

Verbindungen von Gasarten nachweisen, bei denen die Bestandtheile eine große Annäherung erleiden, ohne daß die geringste Raumverminderung erfolgt, oder bei denen selbst eine Erweiterung des Raums Statt findet. Dahin gehört das *Salpetergas*, in sofern man es als direct aus Stickgas und Sauerstoffgas oder aus oxygenirtem Stickgas und Sauerstoffgas entstanden denkt. In dem ersten Falle würde keine Raumverminderung, in dem zweiten selbst eine Raumerweiterung Statt finden, indem aus 100 Maafs oxygenirtem Stickgas und 50 Maafs Sauerstoffgas 200 Maafs Salpetergas entstehen müßten. Man weiß ferner, daß das *kohlenfaure Gas* genau ein gleiches Volumen Sauerstoffgas in sich schließt, und daß die Verwandtschaft der Bestandtheile desselben sehr groß ist; wollte man aber annehmen, daß die Verdichtung der Bestandtheile in unmittelbarem Verhältnisse der Raumverminderung stehe, so würde man jene, gegen die Erfahrung, für null nehmen müssen. Könnte der Kohlenstoff die Gasgestalt annehmen, so würde er sich in solcher nach einem einfachen Verhältnisse, z. B. nach gleichen Voluminibus, mit dem Sauerstoffgas verbinden, und dann würde also die sichtbare Raumverminderung dem ganzen Volumen des Kohlenstoffs in Gasgestalt gleich seyn. Dieses läßt sich auch auf das *gasförmige Kohlenstoffoxyd* übertragen, wenn man annimmt, daß 100 Maafs desselben, z. B. aus 100 Maafs Kohle in Gasgestalt und aus 50 Maafs Sauerstoff-

gas gebildet werden würden. Was es indess auch für eine Bewandniß mit dieser Annahme habe (die nur dienen soll, begreiflich zu machen, daß Sauerstoffgas mit einem festen Körper eine Verbindung hervorbringen kann, welche specifisch leichter als es selbst ist), — so muß man es doch immer als eine auf eine große Menge von Beobachtungen gegründete Wahrheit zugeben, daß die Verdichtung, welche die kleinsten Theilchen zweier Körper, besonders zweier Gasarten, erleiden, indem sie sich mit einander chemisch verbinden, in keinem unmittelbaren Verhältnisse zu der Raumverminderung steht, welche sich dabei zeigt. Denn wenn die eine sehr groß ist, ist die andere oft sehr klein oder selbst gar nicht vorhanden.

Die Bemerkung, daß die brennbaren Gasarten sich mit dem Sauerstoffgas in den einfachen Verhältnissen 1 : 1, oder 1 : 2, oder 1 : $\frac{1}{2}$ verbinden, kann uns ein Mittel an die Hand geben, die *Dichtigkeit der Dämpfe der brennbaren Körper* zu bestimmen, oder wenigstens dieser Bestimmung uns sehr zu nähern. Denken wir uns alle brennbaren Körper in der Gasgestalt, so würde von jedem ein bestimmtes Volumen ein gleiches, oder das doppelte, oder das halbe Volumen Sauerstoffgas verschlucken. Nun aber kennen wir die Verhältnisse, in welchen der Sauerstoff sich mit den brennbaren Körpern, die sich im festen oder flüssigen Zustande befinden, vereinigt; wir brauchen also nur das Volumen des

Sauerstoffs in Gasgestalt zu berechnen, und den Dampf des brennbaren Körpers entweder diesem Volumen selbst, oder dem Doppelten, oder der Hälfte desselben gleich zu setzen. Das Queckfilber ist so z. B. zweier Grade der Oxydirung fähig, und der erste läßt sich mit oxygenirtem Stickgas vergleichen, wovon 100 Maafs in sich enthalten 50 Maafs Sauerstoffgas und 100 Maafs Stickgas. Nun sind in diesem Oxyde ersten Grades nach den Herren Fourcroy und Thenard 100 Gewichtstheile Queckfilber mit 4,16 Gewichtstheilen Sauerstoff verbunden, und diese letztern würden in Gas verwandelt einen Raum einnehmen, der sich durch 8,20 ausdrücken läßt. Die 100 Gewichtstheile Queckfilber müßten also, in Dampf verwandelt, den doppelten Raum, das ist von 16,40 einnehmen; woraus folgt, daß die Dichtigkeit des Queckfilberdampfs $\frac{1}{2} \cdot \frac{100}{8,20}$, das ist, 12,01 Mahl größer als die des Sauerstoffgas ist, und daß das Queckfilber beim Uebergehen aus dem tropfbaren in den elastisch-flüssigen Zustand einen 961 Mahl größern Raum als zuvor einnimmt. Ich verweile mich bei diesen Bestimmungen nicht, da sie sich nur auf Analogieen gründen, und es sehr leicht ist, sie zu vermehren.

4.

Die Versuche, welche ich in dieser Abhandlung bekannt gemacht habe, führen mich bei dem Beschlusse derselben nun noch auf die Frage: *ob die*

chemischen Verbindungen nach beständigen oder nach veränderlichen Verhältnissen erfolgen?

Nach Hrn. Dalton's sinnreicher Idee, daß die Verbindungen Atom für Atom vor sich gehen, würden die verschiedenen Verbindungen, welche zwei Körper mit einander eingehen können, dadurch begründet werden, daß jeder kleinste Theil des Einen sich entweder mit einem, oder mit zwei, oder mit einer größern Zahl kleinster Theilchen des andern, aber immer ohne Zwischenmittel vereinigt. Die Herren Thomson und Wolaston haben Versuche angestellt, welche diese Theorie in der That zu bestätigen scheinen. Der erste fand, daß das überschüssig-saure-sauerklee-saure Kali noch ein Mahl so viel Säure enthält, als nöthig ist, das Kali zu neutralisiren; und der zweite, daß in dem nicht-gefättigten kohlen-sauren Kali noch ein Mahl so viel Alkali vorhanden ist, als zum Neutralisiren der Säure erfordert wird. Die zahlreichen Resultate der Versuche, die ich im gegenwärtigen Aufsatze bekannt gemacht habe, sind dieser Meinung ebenfalls sehr günstig.

Dagegen führt Herr Berthollet als Beweise der Meinung, daß die Verbindungen auf eine stetige Art in einander übergehen, die überschüssig-sauren schwefelsauren Salze, das Glas, die Metalllegirungen und die Mischungen verschiedener Flüssigkeiten an. Alle diese Verbindungen sind in ihren Verhältnissen sehr variabel. Vorzüglich beruft er sich auf die Einerleiheit der Kraft,

Sauerstoffs in Gasgestalt, und die Auf-
 Dampf des brennenden Körpers, die große Men-
 Volumen selbst, und entsprechend sie
 Hälfte desselben, und es in der That
 ber ist so z. B. zu vereinigen. Man
 und der erstere verthollet annehmen,
 vergleichen, zwischen den kleinsten
 50 Maaße auf eine stetige Art ins Un-
 Nun für die Theilchen auch seyn,
 Heilung sie auch stehen mögen,
 Allgemeinen Verbindungen nach
 enen Verhältnissen erhalten werden
 Man muß aber auch zugleich anneh-
 nicht bloß die Unauflöslichkeit, die
 und die Elasticität dahin wirken, Ver-
 nach festen Verhältnissen hervorzubrin-
 dern daß auch die chemische Kraft mäch-
 wirkt, wenn die Elemente sich mit einander
 einfachen Verhältnissen, das heißt, eins zu
 , oder so vereinigen, daß die Zahl der einen
 Vielfaches der Zahl der andern ist, und daß
 alsdann Verbindungen hervorbringt, welche
 uch leichter trennen. Auf diese Art lassen sich
 beide Meinungen mit einander ausgleichen, und
 läßt sich das große chemische Gesetz aufrecht er-
 halten: daß so oft zwei Körper einer in die Wir-
 kungssphäre des andern tritt, beide nach ihrer
 Masse auf einander wirken, und im Allgemeinen
 Verbindungen nach sehr variablen Verhältnissen
 her-

ngen, wofern nicht diese Verhältnisse
andere Umstände bestimmt werden *).

5. Resultate.

Ich habe in dieser Abhandlung gezeigt, daß
die Verbindungen gasförmiger Körper mit einan-
der stets nach den allereinfachsten Verhältnissen
vor sich gehen, so daß sich mit dem einfachen
Volumen des einen immer entweder dasselbe, oder
das doppelte, oder höchstens das dreifache Volu-
men des andern gasförmigen Körpers vereinigt.
Solche einfache Verhältnisse finden sich bei den
festen und den tropfbaren Körpern nicht; eben so
wenig, wenn man auf das Gewichtsverhältniß der
Bestandtheile sieht. Und dieses ist ein Beweis
mehr, daß die Körper sich in der That nur in
dem Gaszustande unter ganz gleichen Umständen
befinden, und daß sie daher nur in diesem Zu-
stande nach einfachen und festen Gesetzen wir-
ken können.

Wir haben ferner gesehen, daß das Ammo-
niakgas genau ein dem seinigen gleiches Volumen

*) Nach dem, was Herr Gay-Lussac so eben aus ein-
ander gesetzt hat, würde man, wenn ich nicht irre, viel-
mehr erwartet haben, den Schluß dieses Gesetzes fol-
gendermaßen ausgedrückt zu sehen: — — und im All-
gemeinen Verbindungen nach sehr variablen Verhältniß-
sen hervorbringen würden, wenn nicht fast immer diese
Verhältnisse durch besondere Umstände bestimmt, und
dadurch in der Regel auf einige wenige feste Verhältnisse
eingeschränkt würden. Gilbert.

der gasförmigen Säuren neutralisirt, und dafs es
 daher nicht unwahrscheinlich ist, dafs, gesetzt
 alle Säuren mit Alkalien könnten den elastisch-
 gasförmigen Zustand annehmen, stets Säure und Al-
 kali in diesem Zustande mit einander Verbindun-
 gen nach diesem Voluminibus eingehen würde,
 es mit neutralen Salzen entstünden. Die Sättigungs-
 Capacitäten der Säuren würden also für alle Al-
 kalien dieselben seyn, und so umgekehrt, sofern
 nur die Sättigungs - Capacitäten nach den sich
 ergebenden Voluminibus mässe; und dieses
 würde vielleicht die wahre Art seyn, sie zu schät-
 zen.

Eine wichtigere Zusammenziehung, welche Gas-
 arten erweisen, indem sie sich mit einander ver-
 binden. Steht ebenfalls mit dem Volumen einer
 anderen in einfachem Verhältnisse, und auch
 diese Eigenschaft kommt allein den Körpern in
 der Gasegattung zu.

Die beiden folgenden Tabellen sind theils an
 sich klar, theils zeigen sie ihr Verständnifs in dem
 Vorhergehenden, und bedürfen daher weiter kei-
 ner Erläuterung.

Wichtigkeit der einfachen und zusammengesetzten gasförmigen Körper.

	Durch Erfahrung bestimmt und von wem	Berechnet aus d. einfachen Volum. - Verhältnisse d. gas- förm. Bestandtheile, u. unter der Voransetz., daß d. Zu- sammenziehung d. gasförm. Elemente
phäri- Luft	1,00000	gleich sey
Stoffgas	1,10359	
Gas	0,96913	
erstoffg.	0,07321	
ensaures	1,5196	
oniakg.	0,59669	0,59438 $\frac{1}{2}$ des ganzen Volumens.
ures G.	1,278	
enirtes	1,61414	
ckgas	1,36293	1,52092 dem Vol. d. Sau. St. G.
tergas	1,0388	1,03636 $\frac{1}{2}$ des ganzen Volumens.
refligf.	2,265	
s		
örmiges		angenomm., es seyen 100 M. = 100 M.
ohlenst.	0,9569	kohlenf. Gas — 50
tyd		M. Sauerstoffgas.
ferdampf	0,6896	0,625 dem Volumen des
genirt -		Sauerstoffgas.
lzsaure.	2,470	$\frac{1}{2}$ des ganzen Volumens.
as		

7. Mischungsverhältnisse mehrerer Verbindungen, deren Bestandtheile gasförmig sind.

	Dem Volumen nach		Dem Gewichte nach	
	Maasse.	Maasse.	Gewichtstheile in 100.	
Salzf. Ammoniak	100	100 salzf. G.	38,35	61,65 Salzf.
Kohlenfaures Ammoniak	100	100	28,19	71,81
neutrales				
ungesättigtes				
Bors- u. Rufsaur. Ammoniak	100	50	43,98	56,02
neutrales	100	100	100	100
ungesättigtes	100			
Wasser	100	50	13,267	86,733
Oxygen. Stickgas	100	50	63,72	36,28
Salpetergas	100	100	46,757	53,243
Salpetersäure	100	200	30,512	69,488
Salpetersäure	200	100	30,512	69,488
Salpetrigsaure. Gas	300	100	34,507	65,493
Ammoniak	100	300	81,525	18,475
Schwefelsäure	100	50	42,016	57,984
Schweflige Säure	—	—	52,083	47,917
Oxygenirte Salzsäure	300	100	77,65	22,35
Kohlenfaures Gas	100	50	27,376	72,624
100 Maasse	100	50	40,99	59,01
Gasf. Kohlft. Oxyd	—	50	—	—
100 Maasse	—	50	—	—

III.

Ueber den salpetrigsauren Dampf und über das Salpetergas als eudiometrisches Mittel,

von

Gay - L u f f a c.

(Vorgelesen in dem Institute am 13. März 1809.)

Frei übersetzt von Gilbert *).

Ueber keinen Gegenstand in der Chemie ist man vielleicht weniger einig, als über die Verbindungen, welche Salpetergas mit Sauerstoffgas eingeht. Priestley, von dem das Salpetergas zuerst zum Zerlegen der atmosphärischen Luft gebraucht worden ist, hatte gefunden, daß 1 Maass Sauerstoffgas 1,97 Maass Salpetergas verschluckt, und daß folglich $\frac{100}{297}$ der Absorption die Menge des Sauerstoffgas in der untersuchten Luft anzeigt. Ingenhous fand später den Sauerstoffgehalt nur $\frac{10}{42}$, Lavoisier dagegen $\frac{100}{272}$ oder $\frac{100}{283}$, und Scherer $\frac{1}{2}$ der Absorption. Auch Herr von Humboldt erhielt ein anderes Resultat. Als er Salpetergas mit einer künstlich gemischten Luft verband, fand er, daß der Sauerstoffgehalt $\frac{10}{38}$ bis $\frac{10}{42}$ der Absorption betrug; das Mittel dieser beiden Zahlen weicht, wie wir sehen werden, nur

*) Nach den *Mémoires de la Soc. d'Arcueil*, t. 2.

7. *Mischungsverhältnisse mehrerer Verbindungen
Bestandtheile gasförmig sind*

	Dem Volumen nach Maafse.	Maafse.	De G
Salzf. Ammoniak	100	100 salzf. G.	3
Kohlenfaures Am- moniak	100 } Ammoniak-Gas.	100 } kohl.	
neutrales			
ungefättigtes			
Bora- u. flusfaur.			
Ammoniak	100	10	
neutrales	100		
ungefättigtes	100		

Wasser	100	Wasser stoffg.	
Oxygen. Stickgas	100	Stick- gas.	
Salpetergas	100		
Salpetersäure	100		
Salpetersäure	200		
Salpetrigfaur. Gas	300		

Ammoniak
Schwefelsäure
Schweflige Säure
Oxygenirte S.
säure
Kohlenfaure
100

Wir
a zwar un
er welchen H
en aber keine d
offgas mit dem Salp
zu bekannt, woher die
in diesen Resultaten rüh
etwas zu sagen brauchte
aber begnügen, die Versuch
da es mir geglückt ist, di
sagen, welche das Salpetergas r
gas eingeht, genau zu bestimme
gebrauche des Salpetergas-Eudiomet
Verhältnißigkeit zu verschaffen.

Gasf. muß zuerst daran erinnern, daß
vorbergehenden Abhandlung den Bew

Wasser kann bekanntlich 0,11 bis 0,12 Volumens an Salpetergas auflösen. Die Säure, die man in diesem Falle erhält, ist vollkommen verschieden; sie enthält auf 100 Maass Sauerstoffgas 300 Maass Salpetergas, statt 1 Maass Salpetersäure auf 100 Maass Sauerstoffgas. Wenn man mit Kali gesättigt, so erhält man salpetriges Kali, das in kleinen Nadeln krystallisiert, aus Säuren sehr viel rothe Dämpfe ausströmt; es entsteht also in diesem Falle *salpetrige Säure*, der rothe Dampf, der das unmittelbare Product der Verbindung von Sauerstoffgas mit 3fachen Volumen Salpetergas ist, ist *salpetrige Säure*, oder die *salpetrige Säure im Gaszustande*.

Es lässt sich noch auf eine andere Art zeigen, dass das Sauerstoffgas 3fache seines Volumens an Salpetergas auflöst, wenn es den salpetrigen Dampf einströmen lässt. Thenard hat nämlich gefunden, dass wenn man in einen leergepumpten Ballon 35 Maass Sauerstoffgas und 100 Maass (also sehr nahe 3fache Volumen) Salpetergas steigen lässt, und auf Wasser hinein bringt, beinahe vollständige Absorption des gesammten Gasgemisches erfolgt.

Es ist bei den Versuchen, die ich hier anführt habe, einerlei, welche von diesen Gasarten man zuerst in die Röhre aufsteigen lässt. Die Absorptionen sind dieselben, und

ich Salpetersäure oder salpetrige Säure, je nachdem in der Mischung das Sauerstoffgas oder das Salpetergas vorherrschend ist. So erhält man z. B. Salpetersäure, wenn man sogleich 200 Maass Sauerstoffgas in die Röhre bringt, und dann Salpetergas allmählig so lange zusteigen läßt, bis alles Sauerstoffgas verschwunden ist, und es werden in diesem Falle 400 Maass Salpetergas verschluckt.

Es erhellet aus diesen Resultaten, daß der salpetrigsaure Dampf und die salpetrige Säure, welche durch Auflösung desselben in Wasser entsteht, immer dieselbe Verbindung von constantem Mischungsverhältnisse ist. Zwar wird in mehreren Schriften behauptet, der salpetrigsaure Dampf sey von sehr veränderlichem Mischungsverhältnisse, lasse sich sehr schwer condensiren, und die salpetrige Säure sey keine eigne Säure, wie schweflige oder phosphorige Säure, weil man sich die Idee gemacht hatte, die salpetrige Säure sey nichts anders als die weisse Salpetersäure, welche mehr oder weniger Salpetergas aufgelöst enthalte. Die Versuche, welche ich angeführt habe, lassen indess hierüber gar keinen Zweifel. Auch kann ich mich hierbei auf die Ueberzeugung des Herrn Thénard berufen, der schon seit mehreren Jahren die salpetrige Säure für eine eigne Säure genommen hat.

Man mag, nach welchem Verhältnisse man will, Sauerstoffgas mit Salpetergas vermischen, so erhält man zwar immer einen rothen Dampf,

der mehr oder minder dunkel ist; dieses ist aber kein Zeichen, daß die ganze gasförmige Mischung in Verbindung getreten ist, und es läßt sich daraus nicht schliessen, daß eine besondere Art salpetrigsauren Dampfes entstanden sey. Sind die beiden Gasarten in schicklichen Verhältnissen vorhanden, so wird der sich bildende Dampf schnell und vollständig vom Wasser verschluckt; ist dagegen eine der beiden Gasarten sehr vorherrschend, so hält sie den salpetrigsauren Dampf von der Berührung mit dem Wasser ab, und macht dadurch, daß er sich nicht leicht in dasselbe auflöst, und aus diesem Grunde hat es manchemal geschienen, er sey sehr schwer zu verdichten. Diese Erscheinung hat nichts Auffallendes, und zeigt sich auch bei dem Verhalten des kohlen sauren Gas zu dem Wasser. Ist dieses Gas rein, so wird es vollständig von dem Wasser verschluckt; ist es dagegen mit Luft oder mit einem unauflöslichen Gas vermischt, so wird die Absorption desselben sehr schwierig und bleibt immer unvollständig.

Was die Natur und die eigenthümlichen Beschaffenheiten der *salpetrigen Säure* betrifft, so ist es leicht, sich von ihnen richtige Begriffe zu verschaffen. Die beste Art, diese Saure zu bilden, ist Auflösung des salpetrigsauren Dampfes in Wasser; denn man ist sicher, sie auf diesem Wege vollkommen rein zu erhalten. Diese flüssige Säure ist desto stärker und desto farbiger, je mehr das Wasser von dem salpetrigsauren Gas ver-

schluckt hat. Das Wasser wird zuerst bläulich von verschiedenen Graden, dann grün, zuletzt orangegelb, mehr oder weniger dunkel. In allen diesen Fällen hat man salpetrige Säure, und man braucht der orangegelben nur Wasser zuzusetzen, um sie durch alle Farbennüancen von Gelb und Grün bis zum Blau zurück zu führen, ihren Dichtigkeiten entsprechend.

Ein zweites Mittel, salpetrige Säure zu erhalten, ist, wenn man Salpetergas durch Salpetersäure durchsteigen läßt; die Farbe entspricht dann der Dichtigkeit der angewendeten Salpetersäure. Ist die Salpetersäure sehr stark, so färbt sie sich in verschiedenen Nüancen von Gelb, ohne zuvor blau oder grün zu werden; ist sie minder concentrirt, so wird sie dunkelgrün, ohne je gelb zu werden, so viel man auch des Salpetergas hinzuführt; und ist sie noch schwächer, so wird sie beim Verschlucken der salpetrigen Säure bläulichgrün, ohne diese Farbe zu verändern.

Man sieht aus diesen Umständen offenbar, daß die Farbe der salpetrigen Säure von der Dichtigkeit der Flüssigkeit abhängt. Ist die Salpetersäure mit Salpetergas vollkommen gesättigt und in salpetrige Säure verwandelt worden, und man fährt fort, Salpetergas hindurch zu treiben, so nimmt dieses Gas etwas Säure in Gestalt von Dämpfen mit; die salpetrige Säure wird also allmählig immer schwächer. Daraus erklärt es sich, warum gelbe salpetrige Säure, durch die man sehr viel

der mehr oder minder dunkel ist; diese
kein Zeichen, daß die ganze gasförmige
in Verbindung getreten ist, und es läßt
aus nicht schließen, daß eine besor-
petrigsauren Dampfes entstanden ist
beiden Gasarten in schicklichen Ver-
hältnissen, so wird der sich bilden
und vollständig vom Wasser ver-
gehen eine der beiden Gasarten
so hält sie den salpetrigsauren
rührung mit dem Wasser;
daß er sich nicht leicht
aus diesem Grunde hat
er sey sehr schwer zu
nung hat nichts Auf-
bei dem Verhalten
Wasser. Ist die-
dig von dem W.
mit Luft oder
mischt, so
schwierig u.
Was
schaffen:
ist es le-
verschaf-
den;
in W.
ge-
en.
sich, welche Herr Dalton

[diese *Annalen*, J. 1807. Dec. od. B. 27. S. 369.] bekannt gemacht, und Herr Thomson in B. 6. seiner Chemie im Auszuge gegeben hat. Nach diesem berühmten Physiker können 21 M. Sauerstoffgas sich entweder mit 36 M. oder mit $2.36 = 72$ M. Salpetergas verbinden, würden also 100 M. Sauerstoffgas sich im erstern Falle mit 171,4, im zweiten mit 342,8 M. Salpetergas vereinigen. Die erstere Menge des Salpetergas ist nach meinen Versuchen zu klein, die letztere zu groß; und da beiden Mischungsverhältnissen die Einfachheit fehlt, so ist schon das ein Beweis, daß sie nicht genau sind; um so mehr, da ich von der Salpetersäure insbesondere dargethan habe, daß sie auf 100 M. Sauerstoffgas 200 M. Salpetergas enthält, und also auch auf 100 M. Stickgas 200 M. Sauerstoffgas.

Diesen Betrachtungen zufolge läßt sich die *Theorie der salpetrigen Säure* sehr einfach und klar folgendergestalt geben:

Das Salpetergas ist zusammengesetzt aus gleichen Voluminibus Sauerstoffgas und Stickgas, und es findet bei dieser Verbindung kein sichtbares Zusammenziehen Statt, denn 100 M. Sauerstoffgas und 100 M. Stickgas geben genau 200 M. Salpetergas.

Die Salpetersäure ist zusammengesetzt aus 200 M. Sauerstoffgas und 100 M. Stickgas, oder aus 100 M. Sauerstoffgas und 200 M. Salpetergas.

Der salpetrigsaure Dampf, oder, um richtiger zu reden, das salpetrigsaure Gas entsteht durch Verbindung von 100 Maass Sauerstoffgas mit 300 M. Salpetergas, so dafs, je nachdem Sauerstoffgas oder Salpetergas vorwaltet, die Absorption auf 100 M. Sauerstoffgas 300 M. oder 400 M. beträgt, und Salpetersäure oder salpetrige Säure entsteht. Das salpetrigsaure Gas ist unter allen Umständen dieselbe Substanz. Es ist sehr auflöslich in Wasser, färbt dasselbe zuerst blau, dann grün, zuletzt orangegelb, und bildet, in Wasser aufgelöst, die salpetrige Säure, die ebenfalls in ihrer Natur constant ist, Salze besonderer Art erzeugt, und sich der phosphorigen und der schwefligen Säure ganz analog verhält, nur mit dem Unterschiede, dafs ihre Elemente mobiler sind. Man erhält die salpetrige Säure entweder dadurch, dafs man Salpetergas unmittelbar mit Sauerstoffgas verbindet, oder dafs man es durch Salpetersäure durchsteigen läfst; im letztern Falle ist sie jedoch nicht rein: Die Farben, welche eine Auflösung von Salpetergas in Salpetersäure annimmt, hängen von der Dichtigkeit dieser Säure ab; ist sie sehr schwach, so läfst sich blofs Blau erhalten; ist sie stärker, so erhält man Grün, und ist sie noch concentrirter, Orangegelb.

In diesen wenigen Thatfachen besteht die Theorie von der Bildung der Salpetersäure und der salpetrigen Säure aus Salpetergas und Sauerstoffgas, und es erklärt sich aus ihnen vollkom-

men, wie die, welche sich früher damit beschäftigt haben, zu so verschiedenen Resultaten gekommen sind.

Es ist mir jetzt weiter nichts übrig, als zu zeigen, wie man es zu machen hat, um sich des Salpetergas zum Zerlegen der Luft mit vollkommener Zuverlässigkeit zu bedienen.

Ich habe schon mehrmahls angeführt, daß man Salpetersäure oder salpetrige Säure, und einem 3fachen oder dem 4fachen Volumen des verzehrten Sauerstoffgas gleichkommende Absorption erhält, je nachdem in der Mischung der beiden Gasarten entweder das Sauerstoffgas oder das Salpetergas vorwaltet. Kommt es aber darauf an, der Luft allen Sauerstoff zu entziehen, so muß man das Salpetergas in Uebermaas zuetzen und also eine Absorption bewirken, die dem 4fachen Volumen des Sauerstoffgas gleich ist. Bewerkstelligte man die Mischung in einer sehr engen Röhre, so würde der entstehende salpetrigsaure Dampf nur sehr schwer vom Wasser verschluckt werden, weil er damit zu wenig in Berührung wäre, es würde daher nöthig werden, zu schütteln; dann wird aber auch Salpetergas verschluckt. Dieses ist der Grund, warum man beim Vermischen von 100 M. atmosphärischer Luft mit 100 M. Salpetergas sehr veränderliche Absorptionen erhalten hat, aus denen das Mittel 93 M. betrug, indess doch in der atmosphärischen Luft nur 21 M. Sauerstoffgas enthalten waren, die Absorption

also nicht mehr als 84 M. hätte betragen sollen. Es ist auch keineswegs gleichgültig, ob man das Salpetergas vor der andern Luft, oder nach ihr in die Röhre steigen läßt; denn liesse man es zuerst hineinsteigen, so könnte sich zugleich mit der salpetrigen Säure auch Salpetersäure bilden. Kennt man einmahl diese beiden Ursachen von Fehlern, so ist es leicht, sie zu vermeiden, indem man folgendermassen operirt.

Man nimmt keine enge, sondern eine sehr weite Röhre oder ein Cylinderglas, füllt 100 M. der zu untersuchenden Luft hinein, und läßt 100 M. Salpetergas hinzusteigen. Es entsteht sogleich ein rother Dampf, der schnell verschwindet, ohne daß man schüttelt, und nach $\frac{1}{2}$ oder höchstens nach 1 Minute ist die Absorption vollkommen vollendet. Man läßt nun den Gasrückstand in eine eingetheilte Röhre steigen, und hier findet sich die Absorption, wenn man atmosphärische Luft genommen hat, fast beständig 84 M., wovon der vierte Theil, also 21 M., die Menge des Sauerstoffgas anzeigt, welche in 100 M. atmosphärischer Luft enthalten ist. Ich habe sehr viele Analysen dieser Art unter veränderten Umständen angestellt, und zwischen ihnen immer eine vollkommene Uebereinstimmung gefunden.

Um mich indess zu vergewissern, ob das Salpetergas zur Analyse von Gasgemischen, die mehr oder weniger Sauerstoffgas als die atmosphärische Luft enthalten, gebraucht werden kann, habe ich

Luft

Luft analysirt, in der Herr von Humboldt verschiedene Thiere hatte athmen lassen, während er dieselbe Luft im Volta'schen Eudiometer zerlegte. Folgendes waren die Resultate.

Erstens: 100 M. Luft, welche aus Wasser, worin Fische geathmet hatten, durch Kochen war ausgetrieben worden, gaben mit 100 M. Salpetergas eine Absorption von 62 M., welche $\frac{62}{4} = 15,5$ M. Sauerstoffgas anzeigt. Herr von Humboldt fand in derselben Luft beim Zerlegen durch Wasserstoffgas 15,2 M. Sauerstoffgas.

Zweitens: 100 M. Luft, in welcher eine Kerze so lange geathmet hatte, bis sie erstickt war, gaben mit 50 M. Salpetergas 30,8 M. Absorption, welche 7,7 M. Sauerstoffgas anzeigt. Herr von Humboldt fand mit dem Volta'schen Eudiometer 7,6 M.

Drittens: Luft durch Vermengung gemacht, in welcher Wasserstoffgas 11,3 M. Sauerstoffgas angezeigt hatte, gab, durch Salpetergas zerlegt, 11,7 M. Sauerstoffgas.

Viertens: 100 M. Gas aus Wasser, worin Fische lange Zeit gelebt hatten, durch Kochen ausgetrieben, gab mit 50 M. Salpetergas 5,1 M., durch Wasserstoffgas 4,9 M. Sauerstoffgas zu erkennen.

Man sieht hieraus, daß Sauerstoffgas, auch wenn es mit sehr viel Stickgas vermengt ist, stets das Dreifache seines Volumens an Salpetergas verschluckt, wenn dieses letztere vorwalten. Das

~~Man kann das Gas auch zur Zerlegung des~~
~~Gasgemenges benutzen, ein Viertel der Ab-~~
~~gasmenge des Sauerstoffgas. Nur~~
~~das Gasgemenge, den man begeben kann,~~
~~bestimmt sich auf den Sauerstoffgehalt. Da man~~
~~das Gasgemenge N. auf 100 irren kann, so läßt~~
~~sich mittelst des Salpetergas der Sauerstoffgehalt~~
~~des Gasgemenges bis auf einen weit kleinern~~
~~Theil als ein Hundertel ausmitteln. Dazu bedarf~~
~~es nur der geringen Aufmerksamkeit, daß man~~
~~das Gasgemenge, und daß man das Salpetergas in~~
~~Umdrehung ansetze, doch so, daß dessen nicht~~
~~merkbar sey. Denn da es etwas auflöslich im~~
~~Wasser ist, so würde davon desto mehr verschluckt~~
~~werden, je reiner es ist; aber selbst in diesem Falle,~~
~~kann daraus kein Fehler von einem Hundertel~~
~~in der Menge des Sauerstoffgas entstehen, beson-~~
~~ders wenn man sich des Apparats bedient, den~~
~~ich sogleich beschreiben will, und der bis auf ei-~~
~~nige Kleinigkeiten derselbe ist, den Herr von~~
~~Humboldt braucht, um die Menge des kohlen-~~
~~sauren Gas in einem Gasgemenge zu finden, und~~
~~um Gasgemische durch Salpetergas oder durch~~
~~oxygenirt-salzsaures Gas zu analysiren.~~

A (Fig. 1. Taf. I.) ist ein weites Glasgefäß,
mit ebenem Boden, das ungefähr 250 solcher
Maasse, wonach die Röhre K (Fig. 2.) eingetheilt
ist, in sich faßt, und auf das die Messingkappe,
BFGC aufgekittet ist. Diese besteht aus dem trich-
terförmigen Theile BC, aus der Dille DE, in wel-

che der Ring *HI* der Maafsrohre *K* genau eingeschnitten ist, und aus dem Trichter *FG*.

K (Fig. 2.) ist die Maafsrohre, welche 200 gleiche Theile enthält;

M (Fig. 3.) ist ein messingener Trichter, in den diese Rohre paßt, und

N (Fig. 4.) ein Maafs, das 100 Theile der Rohre *K* in sich faßt.

Will man genau operiren, so bringt man zuerst ein Maafs der zu analysirenden Luft in die Maafsrohre, sieht nach, wie viel Theile sie darin einnimmt, und füllt sie dann in das Gefäß *A* über. Eben so mißt man das Salpetergas, und läßt es dann schnell zur andern Luft aufsteigen, indem man, ohne zu schütteln, die Maafsrohre so in das Glasgefäß hinein schiebt, wie es in Fig. 1. abgebildet ist. Einige Minuten darauf kehrt man den Apparat um, nimmt die Maafsrohre, nachdem der Gasrückstand hinein gestiegen ist, wieder aus dem Glasgefäße, um das Gleichgewicht des Drucks der Luft im Innern mit dem der äußern Luft wieder herzustellen, und bestimmt die GröÙe des Gasrückstandes. Nimmt man dann von der ganzen Absorption den vierten Theil, so hat man die Menge des Sauerstoffgas in der untersuchten Luft.

—————

Salpatergas läßt

Luft mit sich

forption giebt

ein Viertel

kommt so

sich nicht

sich nicht

eine

Th.

es

des Eisens durch die

Wärme,

von

GABR. HÄLLSTRÖM,

(Prof. der Physik zu Åbo *).

von der Ausdehnung der Körper

Wärme ist noch nicht zu der Vollkom-

gebracht, wie sie es in mehrerer Hinsicht

Die Ursache liegt theils in dem Män-

anderer Instrumente, um diese Ausdehnung zu

nehmen, welche oft so klein ist, daß sie sich nicht

beobachten läßt, theils auch in der ohne Grund

angenommenen Hypothese, daß die Ausdehnun-

gen geschehen im geraden Verhältnisse der Grade

der wirkenden Wärme nach der Thermometer-

scale. In der Vermuthung, daß dieser Satz wahr

sey, hat man die Ausdehnung bloß zwischen zwei

Wärmegraden am Thermometer gemessen, und

darnach durch eine einfache Proportionsrechnung

die Ausdehnungen für alle andern Grade berech-

net. Fand man z. B. die Ausdehnung zwischen

m und μ Graden der Wärme $= a$, so glaubte man,

daß die Ausdehnung für einen Grad der Wärme

*) Aus den Kongl. Swenska Vet. Acad. Nya Handl. 1805,
p. 253 f. übersetzt vom Hütten-Inspector Dr. Blumhof
zu Ludwigshütte im Großherzogth. Hessen.

auf jeder beliebigen Stelle der Thermometerscale

$$\frac{a}{m - \mu}, \text{ und für } n \text{ Grade} = \frac{na}{m - \mu} \text{ sey.}$$

Weil man hierbei etwas voraussetzt, was dem richtigen Gesetze der Ausdehnung dieser Körper durch die Wärme nicht gemäß ist, so sind alle durch Rechnung bestimmten Zahlen für die Ausdehnungen *falsch*, und müssen corrigirt werden. Nach dieser Correction würde der Ausdruck für die Ausdehnung seyn $= \frac{na}{m - \mu} + x$, wenn $n > m$, und $= \frac{na}{m - \mu} - x$, wenn $n < m$ ist; wo x eine solche Function von a und n bedeutet, daß $x = 0$ ist, sowohl für $n = m$, als auch für $n = \mu$.

Schon der Umstand läßt uns auf die Unrichtigkeit der angenommenen Hypothese schließen, daß verschiedene Beobachter, welche mit untadelhaften Instrumenten versehen waren, so ungleiche Ausdehnungen bei einerlei Art Körpern für eine Erwärmung vom Frost- bis zum Siedepunkte des Wassers gefunden haben, indem sie nicht einerlei Werthe für m und μ angenommen hatten. Man hat hieraus die Nothwendigkeit einer Correction einsehen gelernt, und es folgt zugleich daraus, daß die Hypothese von den mit den Thermometergraden im arithmetischen Verhältnisse stehenden Ausdehnungen falsch ist.

Wenn man die Angaben mehrerer Physiker von der Ausdehnung des Eisens vergleicht, so findet man, obige Bemerkungen auf sie anwendbar.

Diese Angaben sind sehr ungleich, und erfordern Correctionen nach einem noch nicht bekannten Ausdehnungsgesetze. Aber auch selbst durch eine solche Correction lassen sie sich nicht einmal mit einander in Uebereinstimmung bringen. Die Ungleichheit zwischen ihnen muß auch größtentheils von der Art, wie sie gefunden sind, und von der mindern Zuverlässigkeit der dabei gebrauchten Instrumente hergeleitet werden. Und wenn man dieses überlegt, so sind es nur sehr wenige, auf die man sich mit einiger Sicherheit verlassen kann.

Herr Prof. Fischer *) fährt folgende Veränderungen in der Länge des Eisens von 0° , wo die Länge = 1 ist, bis zu 100° C. Wärme an, so wie sich solche bei verschiedenen Schriftstellern finden, als:

Condamine	0,00106.
Bouguer	0,00055.
Juan	0,00092.
Ellicott	0,00060.
Lowitz	0,00080.
Smeaton	0,00125 **).
Musschenbroek	0,00073.
Herbert	0,00107.

*) In dessen physikalischem Wörterbuche, Göttingen 1801 Th. 4. Art. Pyrometer. S. 58. H.

**) Dieses Resultat gilt wirklich für die Ausdehnung in der Länge und nicht im Volumen, wie Gren in seinem Grundriss der Naturlehre, Halle 1801. 4. Ausg. S. 337. und nach ihm Langsdorf in seinen physisch-mathematischen Abhandlungen über Gegenstände der Wärmelehre, Magburg 1796. S. 198. angenommen haben. H.

Von Condamine's und Herbert's Angaben habe ich nichts zu bemerken, weil mir die Methode, wonach solche gefunden worden, unbekannt ist.

Bouguier's Resultat ist fehlerhaft, sowohl weil sein Pyrometer ziemlich unvollkommen war, als auch wegen der Art, wie er solches gebraucht hat. Die Eisenstange, deren Ausdehnungen beobachtet werden sollten, wirkte nicht immer auf den Zeiger unter gleichem Winkel, wodurch eine unrichtige Anzeige entstehen mußte. Sie wurde in Schnee abgekühlt, dann aus ihm herausgezogen und an das Pyrometer gebracht, mittelst dessen Bouguier ihre Ausdehnung beobachtete, während sie allmählig die temperirte Wärme der umher befindlichen Luft annahm. Das Eisen gehört aber unter die besten Wärmeleiter; die Eisenstange mußte folglich, ehe die Beobachtungen anfangen, schon etwas wärmer geworden seyn, als sie im Schnee war, und umgekehrt mußte das Pyrometer, welches ebenfalls aus Eisen bestand, durch die Stange abgekühlt werden. Das Entgegengesetzte fand Statt, als die Eisenstange in siedend heißem Wasser erwärmt, herausgenommen und an das Pyrometer gebracht wurde, um ihre Zusammenziehung, während sie sich abkühlte und die mittlere Wärme der Luft annahm, zu beobachten. Sie war sicher nicht mehr 100° C. warm, als die Beobachtung anfang, und sie erwärmte nachher das Pyrometer selbst. Die Resultate aus diesen bei-

den Beobachtungen zusammen genommen zeigen also wahrscheinlich nicht die richtige Ausdehnung des Eisens zwischen 0° und 100° C. Wärme, und ich glaube, daß man in dieser Hinsicht dem Bouguer'schen Resultate nicht viel Zutrauen schenken müsse *).

Don Juan maafs Eisenstangen im Schatten in mittlerer Wärme, stellte solche nachher nebst einem Thermometer in die Sonne, und maafs sie von neuem, nachdem solche daselbst wärmer geworden waren. Er fand alsdann, daß eine 6 par. Fuß lange Stange sich um $26\frac{1}{2}$ Hunderttheilchen einer Linie verlängert hatte, wenn das Reaumur'sche Thermometer 10° Wärmeveränderung zeigte, von der mittlern Wärme 13° an gerechnet **). Wie Lambert, dem Hr. Fischer gefolgt ist, daraus die vorhin angeführte Ausdehnungszahl zwischen 0° und 100° C. berechnet habe, weis ich nicht. Nach dem bloßen arithmetischen Verhältnisse finde ich solche viel zu groß, nämlich $= 0,00245$. Wenn man weiß, daß es bei Erwärmung der Körper durch das Sonnenlicht sehr auf die ungleiche Materie, die Farbe, den Glanz u. s. f. derselben ankommt, so muß man mit Recht Don Juan's Art, zu experimentiren, für so un-

*) *Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences de Paris*, 1745-
p. 333 etc. H.

**) *Voyage historique de l'Amerique meridionale*, par Don
George Juan et par Don Antoine de Ulloa, Am-
sterdam, 1752, 4. T. II. Part. II, Livre IV. p. 86 etc. H.

vollkommen haben, und dem Resultat dieser Ausdehnung verfahren.

Für die Pyrometer war zwar unvollständig, aber die, welche bestimmten, daß er die Ausdehnung einer 1 Fuß langer Eisenstange zwischen t° und $100^{\circ} = 1,0000$ gefunden habe, gründeten sich auf eine Annahme, welche unzuverlässig, wenigstens unzulänglich ist. Er selbst hat nur eine Vergleichung zwischen der Ausdehnung mehrerer Metalle für gleiche Wärmeveränderung, sagt aber nicht, wie viele Grade diese ausmacht, und in dieser Vergleichungsreihe findet sich die Zahl 10 für die Ausdehnung des Eisens. Hieraus läßt sich aber nicht auf die absolute Ausdehnung des Eisens für sich schließen *).

Lewitz's Versuch, woraus Lambert die Ausdehnung des Eisens zu 0,0008 berechnet hat, ist nichts weniger als zuverlässig. Eine 20 Fuß lange Eisenstange wurde im Sonnenschein erwärmt, und die Veränderung der Wärme an einem Fahrenheit'schen Thermometer mit größter Eintheilung beobachtet. Lambert begnügte sich damit, die Wärmeänderung zu haben, und berechnet die Ausdehnung darnach. Auf dieses Resultat kann man keinen großen Werth legen **).

*) *Philosophical Transactions*, Vol. XLVII. for the years 1751, 1752. p. 485. H.

**) *Lambert's Pyrometric*. Berlin 1775. §. 219. S. 121. H.

Smeaton's Pyrometer war ohne Tafel; und deshalb gehören auch seine pyrometrischen Angaben unter die zuverlässigsten. Er beobachtete die Ausdehnung des Eisens für eine Wärmeveränderung zwischen 40 und 210° Fahrenheit oder $4\frac{1}{2}$ und $98\frac{2}{3}$ schwed. Graden (nach Celsius's Thermometer mit hunderttheiliger Scale), und berechnete nach der gleichen Ausdehnungshypothese sein Resultat für die Veränderung des Eisens zwischen 0° und 100° . Die hier nöthige Correction, wenn diese Hypothese unrichtig ist, muß klein seyn, weil die Thermometergrade, welche seiner Beobachtung zum Grunde liegen, nicht viel von 0° und 100° verschieden sind *).

Musschenbroek's Resultat gründet sich auf Versuche, welche er mit seinem ältern Pyrometer angestellt hat. Er beobachtete wirklich die Veränderung zwischen 0° und 100° , und fand, daß das Eisen sich dazwischen um $\frac{1}{1367} = 0,00073$ seiner Länge verlängerte **). An diesem Pyrometer mußte er aber Fehler bemerkt haben; denn er war nicht zufrieden damit und erdachte ein anderes. Mit diesem fand er, daß ein 6 rheinl. Zoll. langer Eisendrath in kochendem Wasser sich so ausdehnte, daß das Pyrometer 73 Grad Aenderung zeigte ***). Aber was bedeuten diese

*) *Philosoph. Transact.* Vol. 48. P. 2. p. 598. H.

**) *Tentamina experimentorum naturalium captor.* in *Acad. del Cimento.* Lugd. Bat. 1731. 4. P. II. p. 22. H.

***) *Introd. ad Philos. naturalem,* Lugd. Bat. 1762. Tom. II. p. 610 etc. H.

Grade? An feinem ältern Pyrometer zeigte jeder Grad $\frac{1}{12,786}$ eines rheinl. Zolles. Sollten die Grade an dem neuern eben so viel bedeuten, welches er nicht ausdrücklich sagt, so wäre die Ausdehnung des Eisens bis zur Siedehitze des Wassers $= 0,00097$. Aber von wo an rechnet man diese Ausdehnung? Vermuthlich von der mittlern Wärme des Zimmers, wo der Versuch gemacht wurde? Hierzu dürfte alsdann noch die Ausdehnung vom Gefrierpunkte bis zur Mittelwärme zugelegt werden müssen, um die Ausdehnung für die Wärmeänderungen zwischen 0° und 100° zu finden. Man ist also nach Musschenbroek's Versuchen über die Ausdehnung des Eisens ungewiss. Auch scheinen seine Bemühungen mehr auf die Bestimmung des Verhältnisses der Ausdehnungen mehrerer Metalle in einerlei Temperatur, als auf das absolute Maass derselben für irgend ein Metall an sich, gerichtet gewesen zu seyn.

Aus diesen Bemerkungen folgt, daß die in obiger Vergleichungstafel am meisten von einander abweichenden Resultate wenig oder keine Rücksicht verdienen. Die nicht verwerflichen Angaben kommen zwar etwas mit einander überein. Doch läßt sich daraus schwerlich mit Sicherheit auf ihre Zuverlässigkeit schließen.

Wie die Ausdehnung für die einzelnen zwischen 0° und 100° befindlichen Thermometergrade beschaffen ist, weiß man noch nicht, und ohne diese Kenntniß kann man von den bisher

angestellten Versuchen wenig oder gar keinen Gebrauch machen. Aus dem Vorhergehenden dürfte ich schon die Nothwendigkeit einer Correction bei dem arithmetischen Zuwachse der Eisenlängen für arithmetisch wachsende Wärmegrade erhalten. Aber ist diese Correction additiv? Wenn ich von der Gleichheit mit einigen andern Körpern *) schliessen wollte, so würde ich schon im Voraus urtheilen, daß auch die Ausdehnung des Eisens für höhere Wärmegrade grösser, und für geringere Temperatur, bei einerlei Menge von Graden, kleiner sey. Aber auch hier entsteht die Frage: nach welchem Gesetze dieser Zuwachs geschehen muß. Hier können bloß Versuche entscheiden. In der Ueberzeugung, daß diese nützlich, und die Resultate derselben bei mehreren genauen Correctionen von Beobachtungen unentbehrlich sind, habe ich mich mit Anstellung derselben beschäftigt, und bin so frei, solche der königl. Akademie der Wissenschaften zu weiterer Forschung vorzulegen.

Die Zuverlässigkeit meiner Versuche beruht grosentheils auf der Beschaffenheit des Instruments, mit dem ich sie angestellt habe; ich fange

*) Z. B. Glas, dessen Ausdehnungsgesetz nach de Luc's Versuchen in den *Philos. Transact.* 1778. p. 478. folgendes ist: die Länge eines Stück Glases bei 0° verhält sich zu dessen Länge bei n° Wärme, nach Celsius's Scale, wie $1 : 1 + 0,0000052 \cdot n + 0,000000032 \cdot n^2$. Vergl. *Diff. de dilatatione vitria calarico. Aboae* 1781. (und diese *Annalen*, J. 1803. B. 14. S. 299. und B. 20. S. 387.). H.

daher mit einer Beschreibung desselben an. Es besteht im Wesentlichen aus einem mit einem Mikrometer versehenen Mikroskope, womit ein Punkt betrachtet wird, der sich an dem einen Ende einer Eisenstange befindet, deren anderes Ende unbeweglich befestigt ist. *ABC* (Taf. II. Fig. 1.) ist das von Dollond in London gemachte Mikroskop. Es enthält zwei convexe Gläser und bei *B* zwei parallele Mikrometerfäden, von denen der eine unbeweglich ist, der andere aber mittelst der Schraube *D* diesem parallel genähert oder von ihm entfernt werden kann. Der Zeiger *E*, welcher an der Schraube *D* fest ist, und mit ihr zugleich umgedreht wird, zeigt auf der Scheibe *F* die größern oder kleinern Verrückungen des Mikrometerfadens; der Umkreis dieser Scheibe ist in 40 gleiche Theile eingetheilt. Eine unter der Scheibe *F* befindliche kleinere Scheibe, die man durch ein Loch in der größern sieht, zeigt, wie viele Revolutionen die Schraube *D* und der Zeiger *E* gemacht haben. Der Tubus *AC* ruht vertikal auf einem festen hölzernen Gerüste *GHK*, welches auf einer dicken horizontal liegenden Tannen-Diele *LMN* befestigt ist. Auf dieser Diele ruht zugleich der horizontale hölzerne Trog *OPQ*, in dessen Axe die gerade Eisenstange *SR* mit messingenen Fäden, so wie bei *T*, befestigt ist. Das Ende *S* dieser Stange geht durch das Ende des Trogs, und der ganze Trog wird gegen den Ständer *UZ* so fest gestützt, daß das Ende des

Eisendraths auf einer in dem Ständer befestigten messingenen Scheibe ruht. Der Trog *OPQ* ist mit Nägeln *a, b* gehörig auf dem Brette *LMN* befestigt. In *c*, in der verlängerten Axe des Tubus, ist an der Eisenstange ein kleiner Bügel von Messingdrath angebracht, welcher einen sehr feinen horizontalen und mit der Länge der Eisenstange winkelrechten messingenen Drath trägt, auf welchem man während der Beobachtung durch das Mikroskop sieht. Die Säule *HK* kann in der Oeffnung *de* rechts oder links gerückt werden, um den Bügel *c* gehörig in das Feld des Tubus zu bringen, wobei *HK* mit der Schraube *X* angezogen wird. Außerdem gewährt die Verrückung der Mikrometerfäden eine genauere Justirung. Mittelt der Schraube *f* können die Mikrometerfäden mit dem Drathe am Bügel *c* parallel gestellt werden.

Um nun zu wissen, wie viel Verrückung am Bügel *c* einem Grade entsprechen, um den der Zeiger *E* sich fortbewegt, stellte ich bei *c* eine in halbe geometrische Linien eingetheilte messingene Scale, und beobachtete, wie oft die Schraube *D* umgedreht werden mußte, um den Mikrometerfaden von einer Theilungslinie zur andern zu rücken. Durch die Messung mehrerer Abtheilungen überzeugte ich mich, daß dazu 4 Revolutionen erforderlich waren; und da jede Revolution in 40 Grade eingetheilt ist, so ist die Verrückung des

Bügel c für jeden Mikrometergrad $\frac{1}{1000}$ eines schwedischen Decimalzollens.

Hierauf füllte ich den Trog OPQ mit aufthauendem Schnee, welcher den Eisendrath auf allen Seiten umgab, und schrob den beweglichen Mikrometerfaden hervor, so daß er gerade über dem Drath am Bügel c stand, als der Eisendrath bis 0° abgekühlt war, welches mit einem Thermometer, dessen Kugel in dem Trog OPQ stand, und die Eisenstange, aber nicht den Trog berührte, beobachtet wurde. Nachdem ich die Mikrometergrade aufgezeichnet hatte, goß ich heißes Wasser in den Trog, um den Schnee ohne weitere Bewegung wegzuschaffen; und nachdem dieser geschmolzen und der Trog etwas erwärmt war, ließ ich das Wasser durch einen Heber heraus. Hierauf wurde der Trog wieder mit kochendem Wasser gefüllt, so daß die Eisenstange allenthalben damit umgeben war. Das Thermometer zeigte zwar in kurzer Zeit 100° , es fiel aber bald wieder, weshalb ich auf die dabei gemachte Beobachtung nicht viel rechne. Während das Wasser sich allmählig abkühlte, wurde die Stellung des beweglichen Mikrometerfadens über dem Bügel c für jeden fünften Wärmegrad am Thermometer beobachtet und aufgezeichnet, wo jedes Mahl eine sehr merkliche Veränderung Statt fand. Nachdem die Stange bis 20° abgekühlt war, so daß eben noch eine Beobachtung gemacht werden konnte, wurde im Trog wieder Schnee

zugeleitet, und das flüssige Wasser durch den Heber herausgezapft. Bemerkte ich nun, daß der Bügel *c* an eben der Stelle, wie vorher, im Schnee stand, so wußte ich auch, daß sich weder die Eisenstange noch das Mikrometer verrückt hatten. Dieser Schnee schmolz von der Wärme im Zimmer, und das Wasser wurde allmählig bis 20° erwärmt, so daß ich selbst Beobachtungen zwischen 0° und $+ 20^{\circ}$ machen konnte. Während des Versuchs veränderte sich die Wärme der Luft im Zimmer nicht, weshalb auch die Länge des Brettes *LMN*, und folglich auch der Abstand des Tubus von der Säule *UZ* oder von dem Ende *S* der Eisenstange unverändert war. Weil ich nun auch den Abstand des Bügels *c* von *S* zu 4 Fuß oder 40 Decimalzoll gemessen hatte, so kannte ich alle Elemente, die zu meiner Rechnung von der Ausdehnung dieser Eisenstange in ungleicher Wärme nöthig waren.

Folgende Vergleichungstafel enthält die zur Bestimmung des Ausdehnungs-Gesetzes nöthigen Beobachtungen.

Thermometergrade u. d. Cent. Sc.	Mikrometer- Umdrehungen.	Grade.	Ausdehn. des Eisens in 3200 Th. ein. Zoll.	Absolute Längen der Eisen- stange.
0	2	0	0	1,000000
+ 20	2	27	27	1,000211
+ 40	3	18	58	1,000453
+ 60	4	14	94	1,000734
+ 80	5	16	136	1,001063

Hier-

Hieraus sieht man gleich, daß die Ausdehnungen des Eisens nicht in demselben Verhältnisse, wie die Thermometergrade, sondern für grössere Wärmegrade mehr als für kleinere, zunehmen. Nach welchem Gesetze dieser Zuwachs erfolgt, muß aus diesen Versuchen bestimmt werden können. Es ist klar, daß wenn die in der dritten Columnne stehenden Zahlen mit u bezeichnet werden, die dazu gehörigen absoluten Längen in der vierten Columnne $= 1 + \frac{u}{40,3200}$ sind. Würste man daher nur, wie die Grösse u von dem dazu gehörigen Thermometergrade abhängt, so würde man die absoluten Längen des Eisens für jeden beliebigen Wärmegrad leicht finden können. Diese Abhängigkeit der Grösse u ist es also, welche ich hier zu untersuchen, und, wo möglich, zu bestimmen habe, um das Gesetz der absoluten Ausdehnungen des Eisens durch die Wärme aufzufinden.

Daß u keine annehmbare ganze algebraische Function des Wärmegrades ist, sieht man gleich daraus, daß weder die ersten, noch die zweiten oder dritten Differenzen der in der dritten Columnne gegebenen Zahlen constant sind. Statt nun deshalb zu meinem Behufe eine andere mehr zusammengesetzte algebraische Function zu brauchen, werde ich die folgende transcendente annehmen:

$$u = A'a^x + B'b^x + C';$$

wo x die zu u gehörigen Thermometergrade be-

deutet, und A', a, B', b, C' constante Größen sind, welche aus den fünf in der vorhergehenden Tafel gegebenen Werthen bestimmt werden können. Ich wähle diese Function zur Bestimmung des Gesetzes für die Ausdehnung des Eisens, weil sie nur, aus wenigen Gliedern besteht, auf fünf durch Versuche gefundenen Größen beruht, und mit Hülfe der Logarithmen, sehr bequem zu berechnen ist.

Aus den in der Tafel angegebenen zusammen gehörigen Werthen von x und u erhält man folgende fünf Gleichungen:

$$\begin{aligned} 0 &= A' + B' + C'; \\ 27 &= A'a^{20} + B'b^{20} + C'; \\ 58 &= A'a^{40} + B'b^{40} + C'; \\ 94 &= A'a^{60} + B'b^{60} + C'; \\ 136 &= A'a^{80} + B'b^{80} + C'. \end{aligned}$$

Durch Subtraction jeder vorhergehenden von der folgenden, entspringen daraus diese vier Gleichungen:

$$\begin{aligned} 27 &= A'(a^{20} - 1) + B'(b^{20} - 1); \\ 31 &= A'a^{20}(a^{20} - 1) + B'b^{20}(b^{20} - 1); \\ 36 &= A'a^{40}(a^{20} - 1) + B'b^{40}(b^{20} - 1); \\ 42 &= A'a^{60}(a^{20} - 1) + B'b^{60}(b^{20} - 1). \end{aligned}$$

Um A' heraus zu schaffen, multiplicire man jede dieser Gleichungen mit a^{20} , und ziehe sie von der folgenden ab, so entstehen folgende drei Gleichungen:

$$\begin{aligned} 31 - 27a^{20} &= B'(b^{20} - a^{20})(b^{20} - 1); \\ 36 - 31a^{20} &= B'b^{20}(b^{20} - a^{20})(b^{20} - 1); \\ 42 - 36a^{20} &= B'b^{40}(b^{20} - a^{20})(b^{20} - 1). \end{aligned}$$

Hieraus findet man endlich:

$$b^{20}(31 - 27a^{20}) = 36 - 31a^{20};$$

$$b^{20}(36 - 31a^{20}) = 42 - 36a^{20};$$

und

$$\frac{36 - 31a^{20}}{31 - 27a^{20}} = \frac{42 - 36a^{20}}{36 - 31a^{20}};$$

oder

$$a^{40} - \frac{18}{11}a^{20} + \frac{6}{11} = 0.$$

Und daraus ergibt sich

$$a^{20} = \frac{9 + \sqrt{15}}{11} = 1,1702712,$$

$$b^{20} = \frac{9 - \sqrt{15}}{11} = 0,4660925;$$

und

$$a = 1,0078927; \quad \text{Log. } a = 0,0034743;$$

$$b = 0,9625506; \quad \text{Log. } b = 0,9834236 - 1;$$

$$B' = -1,588766; \quad \text{Log. } B' = 0,2010599;$$

$$A' = 153,588745; \quad \text{Log. } A' = 2,1863594;$$

und

$$C' = -151,999979.$$

Bezeichnet man nun mit y die absoluten Längen des Eisens für die Thermometergrade x , und macht

$$A = \frac{A'}{40 \cdot 3200} = 0,0011999; \quad \text{Log. } A = 0,0791494 - 3,$$

$$B = \frac{-B'}{40 \cdot 3200} = 0,0000124; \quad \text{Log. } B = 0,0938499 - 5,$$

und

$$C = 1 + \frac{C'}{40 \cdot 3200} = 0,9988125;$$

so ist

$$y = Aa^x - Bb^x + C.$$

Mit Hülfe dieser Gleichung ist folgende Tafel berechnet, welche leicht für jeden Thermometergrad vervollständigt werden kann. Die Versuche, worauf sie sich gründet, sind zwar alle bloß innerhalb der Wärmegrade von 0° bis 80° C. gemacht worden; weil aber das Eisen bei einer Tem-

peratur zwischen -40° und $+100^{\circ}$ sehr weit von seiner Schmelzhitze entfernt ist, und eben so wenig eine andere Veränderung in dessen Aggregationsform Statt findet, wobei gewöhnlich unregelmäßige Ausdehnungen oder Zusammenziehungen merkbar sind: so glaube ich, daß sich das gefundene Ausdehnungsgesetz mit Recht auf alle Grade der Kälte anwenden läßt, welche bei unsern Versuchen vorkommen können. Eben so glaube ich, daß es mit gleichem Grunde ohne merklichen Fehler bei noch viel höhern Graden der Wärme gebraucht werden kann.

Thermometer Cent. - Scale.	Länge des Eisens.
-40°	0,999632
30	0,999721
20	0,999811
10	0,999904
0	1,000000
$+10$	1,000102
20	1,000211
30	1,000328
40	1,000453
50	1,000588
60	1,000734
70	1,000892
80	1,001063
90	1,001247
100	1,001446

Hieraus ergibt sich, daß ich die Ausdehnung des Eisens schon bei 80° Wärme so groß gefunden habe, als Condamine und Herbert bey 100°, wenn sie anders nach Reaumur's Thermometer beobachtet haben, und bei 90° so groß, als Smeaton bei 100°. Aber es folgt auch daraus, daß, wenn man bisher die Ausdehnungen für geringere Grade, bloß durch einfache Proportionirung der Thermometergrade nach Smeaton's Versuchen bestimmte, man für alle Grade von 0° bis 40° zu große Zahlen erhalten habe.

Ich wünschte nun auch zu wissen, ob das gefundene Ausdehnungsgesetz für die Länge des Eisens ein *Größtes* oder *Kleinstes* bei irgend einem Grade der Wärme oder Kälte anzeigen würde. Ich verfuhr deshalb nach der gewöhnlichen Methode, welche giebt

$$\frac{dy}{dx} = Aa^x \cdot \text{hyp. Log. } a - Bb^x \cdot \text{hyp. Log. } b = 0,$$

und daraus findet sich

$$x = \frac{\text{Log.}(B \text{ Log. } b) - \text{Log.}(A \text{ Log. } a)}{\text{Log. } a - \text{Log. } b}.$$

Da B positiv und $\text{Log. } b$ negativ ist, so muß der $\text{Log.}(B \text{ Log. } b)$ imaginär seyn, und also wird y niemahls ein *Größtes* oder *Kleinstes*, sondern wird unaufhörlich größer, wenn der Wärmegrad zunimmt, und umgekehrt, so weit sich dieses Ausdehnungsgesetz auf beide Seiten erstrecken kann.

Auch hier findet man, was ich bereits vorhin erwähnt habe, daß nicht einmahl die dritten Differenzen der gefundenen Angaben beständig sind. Nimmt man indess eine Mittelzahl zwischen ihnen an, so kann man, wenn man die gefundene transcendente Formel des Ausdehnungsgesetzes für unbequem hält, sie in folgende algebraische umfalten:

$$y = 1 + 0,000102 \cdot \frac{x}{10} + 0,000003 \cdot \frac{x}{10} \left(\frac{x}{10} - 1 \right) + 0,0000002 \cdot \frac{x}{10} \left(\frac{x}{10} - 1 \right) \left(\frac{x}{10} - 2 \right),$$

oder

$$y = 1 + 0,00000994 x + 0,000000024 x^2 + 0,0000000002 x^3.$$

Diese algebraische Formel weicht zwischen -40° und $+100^\circ$ bloß um einige Einheiten in der siebenten Decimalstelle von der transcendenten ab, und läßt sich besonders dann mit Bequemlichkeit statt dieser gebrauchen, wenn x nicht groß ist, z. B. zwischen $+20^\circ$ und -20° , wo man das letzte Glied derselben weglassen kann. Wenn x zwischen $+10^\circ$ und -10° fällt, können die beiden letzten Glieder ohne merklichen Fehler weggelassen werden.

Auch darin kommt diese algebraische Gleichung mit der vorigen transcendenten überein, daß sie für y weder ein *Maximum* noch ein *Minimum* giebt. Man erhält aus ihr zwar

$$\frac{dy}{dx} = 0,00000994 + 0,000000048 x + 0,0000000006 x^2 = 0$$

daraus aber findet sich

$$x = -40 \pm \sqrt{-14966\frac{1}{3}}.$$

Z u s a t z.

Die zu den Versuchen gebrauchte Eisenstange war ein Eisendrath von beinahe 0,1 Decimalkoll Durchmesser. Sein specifisches Gewicht bey 19° C. Wärme war $= 7,737$; das absolute Gewicht eines Stücks desselben war nämlich in freier Luft $= 5532$, und der Gewichtsverlust desselben im destillirten Wasser von 19° Wärme war $= 715$. Ich will dieses specifische Gewicht auf 0° reduciren, um die Vergleichung mit andern Eisenarten sicherer zu machen. Wenn sich die Wassersäule nicht durch die Wärme veränderte, so wäre das gesuchte specifische Gewicht bei 0° $= 7,737 (Aa^{19} - Bb^{19} + C)^3 = 7,7417$; weil aber das Wasservolumen nicht unveränderlich ist, so ergiebt sich hieraus nichts weiter, als daß das Gewicht des 19° warmen Wassers sich zum Gewichte des 0° warmen Eisens verhält wie 1 : 7,7417. Um die richtige Reduction auf 0° Wärme zu erhalten, nehme ich daher an:

- das specifische Gewicht des Eisens in Beziehung auf Wasser von n° Wärme $= V$;
- dasselbe in Beziehung auf Wasser von 0° Wärme $= V'$;
- das Verhältniß der Voluminum des Wassers bei 0° und n° Wärme $t : \gamma$;
- das Verhältniß der Voluminum des Eisens bei 0° und n° Wärme $a : \delta$.

Wäre das Volumen des Eisens in ungleicher Wärme nicht verschieden, so würde $\gamma : 1 = V : V'$ seyn; und wenn das Wasservolumen unveränderlich, und bloß das Volumen des Eisens veränderlich wäre, so würde $1 : \delta = V : V'$ seyn. Also muß, wenn beides veränderlich ist, $\gamma : \delta = V : V'$, und das richtige specifische Gewicht des Eisens bei 0° Wärme und in Hinsicht auf 0° warmes Wasser als Einheit: $V' = \frac{\delta}{\gamma} \cdot V$ seyn. Aus dem Vorhergehenden findet man $\delta = (Aa^n - Bb^n + C)^3$; auch habe ich für destillirtes Wasser zwischen 0° und $+20^\circ$ Wärme gefunden:

$$\gamma = (A'\alpha^n + B'\beta^n + C')^3,$$

wenn

$$\text{Log. } A' = 0,0036145 - 3; \text{ Log. } B' = 0,8544320 - 4,$$

$$\text{Log. } \alpha = 0,0205076; \text{ Log. } \beta = 0,8725456 - 1,$$

und

$$C' = 0,9982765.$$

(Vergl. *Annalen der Physik*, von Gilbert. Halle 1805. 8. Stück.) Wenn ich alsdann $n = 19$ setze, so finde ich

$$V' = \left(\frac{Aa^{19} - Bb^{19} + C}{A'\alpha^{19} + B'\beta^{19} + C'} \right)^3 \times 7,737 = 7,7243,$$

welches kleiner ist als das specifische Gewicht bei 19° Wärme.

Man irrt sich also, wenn man glaubt, daß das specifische Gewicht des Eisens bei 0° Wärme größer sey, als bei irgend einer andern höhern

willkührlichen Wärme, nämlich wenn das Gewicht des Wassers, welches mit dem Eisen gleich warm ist, zur Einheit angenommen wird. Eben diese Beschaffenheit dürfte es auch mit andern Körpern haben, und da nach der gewöhnlichen Lehre das specifische Gewicht der Körper zunimmt, je kälter und folglich je dichter sie werden, so muß dieses nur bloß in Vergleichung mit Wasser von einer gewissen unveränderten Temperatur verstanden werden.

V.

**Einige Bemerkungen
über die Camera lucida des Dr. Wollaston,
und über achromatische Fern-
röhre.**

1.

*Auszüge aus Schreiben des Hrn. Geheimen-Ober-
Post-Raths Pistor an den Prof. Gilbert.*

Berlin, d. 7. Aug. 1810.

Als ich vor einiger Zeit in Ihren *Annalen der Physik* [Jahr 1810. St. 4. oder N. F. B. 4. S. 353.] die Beschreibung von Wollaston's *Camera lucida* las, entstand bei mir sogleich der Voratz, dieses höchst sinnreiche Instrument hier verfertigen zu lassen. Mehrere andere Arbeiten, hielten mich davon bis jetzt ab; vor ungefähr drei Wochen aber kam hier ein Bekannter von uns an, der eine *Camera lucida* nach der neuesten englischen Construction mitbrachte; und da ich erwarten mußte, daß man sogleich versuchen werde, sie nachzumachen, so ließ ich die nöthigen Einrichtungen dazu sofort treffen. Nach einer Reihe ziemlich mühsamer Versuche, um ein eben so deutliches Bild, wie in der englischen, zu erhalten, gelang es mir, das Instrument in der Voll-

kommenheit darzustellen, wie Sie es hierbei erhalten. Die neuere Construction weicht von der in Ihren *Annalen* beschriebenen älteren darin ab, daß für Kurzsichtige die obere Fläche sogleich concav, und zwar mehr oder minder nach dem Gesichte des Beobachters geschliffen wird; ich glaube, die beiliegende wird für Ihr Auge ziemlich passend seyn. Auch Weitichtige können sich dieses vereinfachten Instruments, ohne das Auge zu geniren, bedienen, wenn nur die Zerstreungsweite der obern concaven Flächen 16 bis 20 Zoll beträgt, wodurch immer eine hinlängliche Differenz zwischen der Deutlichkeit des Sehens eines entfernten Gegenstandes und des Zeichenstifts hervorgebracht wird.

Folgendes sind die Preise, zu welchen diese und die erste Art der *Camera lucida* zu haben sind in *Berlin*, bei C. H. Pistor, *Mauerstrasse*, No. 34.:

Eine *Camera lucida* nach der ersten Construction, wie sie in den *Annalen*, J. 1810. St. 4. beschrieben ist, mit Zwinge und Schraube, um an ein Reisbrett befestigt zu werden, und mit Futteral, 15 Rthlr. preuss.

Kurzsichtige müssen die Hohllinse, welche sich in der kleineren Fassung befindet, aufwärts vor die Vorderfläche des Prisma drehen, wie man sie in Fig. 3. Taf. VI. am angef. Orte der *Annalen*, und hier auf Taf. II. in Fig. 2. sieht. Weitichtige können dagegen das Instrument nur mit der convexen Linse brauchen, welche sich in der größern Fassung befindet, und so gedreht werden muß, daß sie, wie hier in Fig. 4. auf Taf. II., horizontal unter dem Instrumente liegt,

Eine dergleichen, nur zum Aufsetzen auf das Reishrett bestimmt, mit einem parallelepipedischen Fuß aus Messing, 12 Rthlr.

Eine *Camera lucida* nach der neuern Construction, für Kurzsichtige, mit einem ähnlichen Fuße und mit Futteral, 9 Rthlr.

Die obere Fläche ist concav geschliffen, daher die entfernten Gegenstände ohne Vorsetzgläser deutlich erscheinen. Man kann sie für jeden Grad der Kurzsichtigkeit haben.

Bei dem Gebrauche dieser Instrumente kommt es vorzüglich auf die richtige Lage des *Augenführers* an, da es von ihr abhängt, daß man den Zeichenstift und das Object mit gleicher Deutlichkeit sehe. Die obere Fläche des Prisma muß durch Drehen der Axe, welche das Prisma trägt, genau horizontal gestellt, und dann der Augenführer um seinen Stift so bewegt werden, bis die scharfe Kante des Glas-Prisma's die kleine Oeffnung in demselben in ungefähr zwei gleiche Hälften theilt. Man sieht dann in dem kleinen unbedeckten Theile des Prisma durch Reflexion den Gegenstand, und durch die frei gebliebene Hälfte der Oeffnung direct den Zeichenstift. Ist der Gegenstand sehr stark erleuchtet, so darf nur die äußerste Kante des Prisma durch das kleine Loch erscheinen, weil man sonst den Zeichenstift gar nicht sieht. Erscheinen Object und Zeichenstift auf dem untern Theile des Papiers nicht so deutlich, als das auf dem obern der Fall war, so muß das Prisma um seine Axe nur wenig ge-

dreht werden, so daß die Oberfläche sich etwas vorn überneigt; im entgegengesetzten Falle aber umgekehrt.

Auf dem innern Rohre des Trägers finden sich Zeichen, welche die vortheilhafteste Lage des kleinen Prisma für den Fall anzeigen, wenn der Träger dergestalt geneigt ist, daß das am untern Ende des Stativs angebrachte Zeichen einsteht. Für alle entfernte Gegenstände zieht man dann die innere Röhre des Trägers bis zum Zeichen *F* heraus; für Gegenstände, die 2, 3, 4, 5 Fuß u. s. f. entfernt sind, zieht man sie bis zu den Zahlen 2, 3, 4, 5 u. s. f. heraus.

Noch muß ich eines Umstandes hier Erwähnung thun, der besonders Architectur-Zeichner in Verlegenheit setzen könnte; denn so ging es wirklich einem meiner Freunde. Es geschieht nämlich leicht, wenn man das Instrument auf eine horizontale Ebene setzt, und nun gegenüber liegende Gebäude zeichnen will, daß die vertikalen Linien nach oben convergiren, welches darin zu suchen ist, daß jene Ebene nicht genau dieselben Winkel mit den Gesichtslinien macht, als eine vertikal in der gehörigen Entfernung aufgestellte Zeichentafel machen würde. Diesem ist dadurch abzuhelpen, daß man das Reißbrett oder die Ebene, worauf man zeichnet, so weit neigt, bis alle Vertikallinien genau parallel laufen, welches nach einigen Versuchen sehr leicht gelingt, und wo-

durch nun die treueste und genaueste Perspective in der Zeichnung hervorgebracht wird.

Ich habe übrigens noch manches in Beziehung auf die vielen von Ihnen aufgenommenen Abhandlungen über *achromatische Fernröhre* auf dem Herzen, was ich mir vorbehalte, Ihnen gelegentlich, jedoch erst dann mitzutheilen, wenn Sie sich überzeugt haben werden, daß ich auch mehr zu leisten im Stande bin, als Franzosen und Deutsche bisher in diesem Theile der Fabrication geleistet haben. Wohl aber möchte ich hier folgende Frage aufstellen: warum sind seit dem alten Peter Dollond und Ramsden keine Fernröhre von verhältnißmäßig großen Aperturen gemacht worden? Ich meine Fernröhre von $3\frac{1}{2}$ Fuß Brennweite und $3\frac{1}{4}$ Zoll Oeffnung, und 18 zöllige von $2\frac{1}{4}$ Zoll Oeffnung. Beide Arten können Sie hier noch sehen; auf der Sternwarte ist ein Dollond der ersten Art, und Hr. Prof. Tralles hat einen 18 zölligen Ramsden der letztern. Vergleicht man hiermit folgende Stelle aus des ältern John Dollond's erster Bekanntmachung seiner Erfindung vom Jahre 1758:

and thus at last i obtained a perfect theory for making object glasses to the apertures of which i could scarce conceive any limits; for if the practice, could come up to the theory the must certainly admit of very extensive ones, and of course bear very great magnifying powers;

so muß man nach meiner Meinung an der Zweckmäßigkeit dieser Aufsätze und aller der Rechnungen zweifelhaft werden. Jener große Mann

brachte in wenig Jahren zu Stande, woran Franzosen und Deutsche seit jener Zeit mit allen ihren Theorien vergeblich gearbeitet haben; und merkwürdig ist es, daß selbst in England das Praktische der Sache seit Ramsden ausgestorben zu seyn scheint.

Auch bitte ich Sie, ja nicht an alle die Redensarten der Herren Repfold und Benzenberg, über die böse Schwierigkeit des englischen Flintglases, die Unmöglichkeit, große Stücke des bessern zu erhalten u. s. w., zu glauben; da liegt durchaus die Schwierigkeit nicht. Ich habe Stücke englischen Flintglases (NB. geblasenen) von 5 bis 6 Zoll Durchmesser gehabt, die durchaus fehlerfrei waren; aber bei den großen Objectiven ist eine ganz andere Schwierigkeit zu überwinden, die ich jedoch hier auszuführen mich enthalte.

Berlin, den 19. Aug. 1810.

In Bezug auf Ihre Erinnerungen gegen meine Gedanken über Achromate muß ich immer auf meine erste Frage zurück kommen: warum macht man selbst in England diese großen Aperturen nicht mehr? Daß Dollond's damalige Meinung, als wäre keine Gränze vorhanden, sich nicht durchaus bestätigte, ist jetzt bekannt genug, aber auch wiederum gewiß, daß sein Sohn Peter und Ramsden Fernröhre gemacht haben, von deren Vortrefflichkeit die neuern englischen Künstler, und selbst Dollond's Enkel, nichts mehr ahnen. Das Aussuchen aus Hunderten

von Strahlern & eine Art von Trost, bei der sich
 unsere Künstler bisher immer beruhigt
 haben. Und die Franzosen nicht minder, denn
 auch von dorther ist noch, so viel ich weiß und
 zum Theil selbst gesehen habe, nichts Vortreffli-
 ches in dieser Art ausgegangen. Ja selbst in der
 Auslage des de Fremenville, die Sie haben
 abdrucken lassen, wird eingestanden, daß ein
 zehnfaches Fernrohr nur 30mahlige Vergröfse-
 rung vertrage; solche kann ich auch machen, und
 vielleicht noch etwas bessere, denn ich habe 18 zöl-
 lige, die dieses vertragen. Meiner Meinung nach
 ist die Schwierigkeit durchaus mechanisch; die
 Franzosen lösen sie nicht, weil sie mit dem Poli-
 ren auf einem ganz falschen Wege sind; aber ich
 löse sie vielleicht auch nicht, weil manche An-
 lagen ein ziemlich bedeutendes Capital verlangen.
 Herr von Reichenbach in München soll einen
 ganz neuen Weg beim Schleifen eingeschlagen ha-
 ben; dort scheint man zu ahnen, worauf es an-
 kommt. Könnte ich Ihnen meine vielfachen Er-
 fahrungen darüber mittheilen, so würden Sie mir
 wahrscheinlich Recht geben. Die Achromaticität
 ist z. B. bei den meisten kleinen Dollonds gar
 nicht so groß, als Sie glauben. Ich prüfe alles,
 was

*) Die ganze Sache ist aber nicht einmahl wahr. Bei Tol-
 ly in London, einem sehr alten Manne aus Peter Dol-
 lond's Zeit, werden noch jetzt die großen Achromate
 einzeln von den Söhnen des Peter Dollond bestellt,
 und einzeln geschliffen. [Dies von einem Augenzeugen.]

was mir unter die Hände kommt, in dieser Beziehung, mit dem Apparate des Duc de Chaulnes, und finde z. B., daß oft rothe und blaue Strahlen mehrere Linien weit von einander den Brennpunkt haben, und nichts desto weniger ist das Bild so eines kleinen Fernrohrs weit besser, als jedes französische, wo oft die Brennpunkte sehr genau zusammenfallen. Was nun endlich gar die Glasarten anlangt, so ist das zwar gegründet, daß die Focallängen sich oft beträchtlich ändern, wenn man von einer zur andern übergeht, und daß daher die zusammengehörigen Curven geändert werden müssen, doch wäre dies viel leichter zu beseitigen, als die Schwierigkeit, die aus mangelhafter Gestaltung der einzelnen Curven herrührt.

2.

*Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor
Lüdicke an den Herausgeber*

Meissen, den 17. Jun. 1810.

— — Bei meiner mühsamen Arbeit über das Gesetz der Farbenmischungen habe ich nichts mehr wünschen können, als der Natur auf die Spur zu kommen; sollte es auch durch einen Umweg geschehen seyn, so wird der nähere Weg gewiss noch gefunden werden.

Die Angabe eines vollkommenen achromatischen Doppel-Objectivs von Ihrem vortrefflichen Klügel habe ich im dritten diesjährigen Stücke Ihrer Annalen mit vieler Aufmerksamkeit

Annal. d. Physik. B. 36. St. 1. J. 1810. St. 9.

F

und mit vielem Vergnügen gelesen. So bestimmt indess die Vorschriften auch sind, so wird es dennoch, wie ich glaube, dem Künstler schwer seyn, nach ihnen allezeit farbenlose Objective zu liefern, weil er selten die Farbenzerstreuung seiner Gläser genau genug kennt. Leichter wäre es, wie mich dünkt, wenn die erste Veranlassung der Farben, die Beugung des Lichts an den Rändern der Fassung *), weggeschafft werden könnte. Nach den Versuchen Marat's (*Lichtenb. Mag.* 1. B. 1. St.) beugen Kugeln von Zinn, Kupfer, Silber, Blei, Pech, Wachs, Gyps das Licht nicht so stark, als Kugeln von Kork, Bimstein, Ebenholz, Kohlen, Elfenbein und Bergkrystall. Gäbe es nun einen Körper, welcher das Licht gar nicht beugte, so würde man achromatische Objective aus Einem Glase haben können. Ehe dieses aber gefunden wird, würde ich rathen, die Flächen der Objectivgläser so groß als möglich zu machen, damit die äußern Ränder der Oeffnung so weit als möglich von der Axe entfernt werden, und innerhalb, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll von dem Glase abstehend, eine Blende anzubringen, welche die entstandenen Farben ganz verdeckte.

Sie erhalten hierbei die versprochene Beschreibung eines Chromaskops, das mir viel

*) Nach der Vorstellung des Herrn Verfassers, welche er im Märzstücke dieses Jahrgangs der *Annalen*, (N. F. B. 4. S. 229.) darzuthun gesucht hat, daß nämlich das ganze prismatische Farbenbild von zwei Hauptstrahlen hervorgebracht werde, welche eine Beugung erlitten haben.

Bequemlichkeit gewährt, und zugleich' die Beschreibung eines alkalastischen Werkzeugs; beide werden, wie ich mir schmeichle, die Freunde der Dioptrik interessieren. — — —

3.

*Anweisung, wie die Camera lucida zu brauchen ist; aus einem Schreiben an Will. Nicholson von R. B. Bate in London *).*

Wenn man eine Gegend mit der Camera lucida aufnehmen will, so muß man das Instrument auf einen Tisch oder ein Brett, auf welchen sich das Zeichenpapier befindet, und die in unverrückter Lage bleiben, so fest stellen, daß sich das Prisma über der Mitte des Papiers befindet. Die offene Seite des Prisma muß nach dem abzuzeichnenden Gegenstande hin gerichtet, und die schwarze bewegliche Blendung [der Augenföhrer] zu oberst und horizontal seyn. Man dreht sie um den festen Stift, an welchem sie sitzt, bis das in ihr befindliche Loch von dem scharfen Rande des Prisma in ungefähr zwei gleiche Theile getheilt erscheint. Bringt man dann das Auge dicht an

*) Nicholson's Journal, Octob. 1809. Voraus geht eine Vertheidigung des Instruments gegen einige ungegründete Einwürfe, die hier übergangen ist. Auch in Paris soll die Camera lucida zu sehr billigen Preisen zu kaufen seyn bei dem kaiserl. Opticus Lerebours, Quai des marfondus, place du Pont-Neuf. Gilbert.

das Loch und sieht senkrecht nach dem Papiere herunter, so erblickt man auf demselben eine vollkommene Abbildung der Gegend; und dieses Bild wird grösser oder kleiner, je nachdem man die Entfernung des Prisma von dem Papiere vergrößert oder verkleinert. Der Zeichner muß alsdann den Augenföhler ein wenig nach sich hin drehen, bis er die Gegend nur schwach, aber doch noch deutlich, und die Spitze des Bleistifts, mit der er die Zeichnung machen will, recht scharf sieht.

Bleibt der ganze Apparat unverrückt in dieser Lage, und das Auge wird ein bischen vorwärts, nach dem Prisma zu, bewegt, so verlängert sich die Abbildung nach dem Zeichner zu; dasselbe geschieht nach der entgegengesetzten Seite hin, wenn man das Auge ein wenig zurück, nach dem Zeichner zu, bewegt. Auf diese Art läßt sich ohne alle Schwierigkeit auf dem Papiere das zurückgeworfene und deutliche Bild aller Gegenstände zeichnen, die innerhalb eines Gesichtswinkels von 45° , von oben nach unten gerechnet, liegen. Bewegt man das Auge rechts und links, so läßt sich ebenfalls ein horizontaler Gesichtswinkel von 80° erhalten; eine Ausdehnung, die in jedem Falle völlig ausreicht.

Findet man, während man den Umrissen des reflectirten Bildes auf dem Papiere mit dem Zeichenstifte nachgeht, daß wegen des zu hellen Lichts der Gegenstände der Zeichenstift zu wenig

sichtbar wird, so läßt sich diesem sogleich dadurch abhelfen, daß man das Auge ein wenig nach der Seite des Zeichners zu verrückt. Im entgegengesetzten Falle, wenn die Gegenstände zu dunkel werden, braucht man das Auge nur ein wenig vorwärts zu bewegen. Es muß überhaupt immer der Rand des Prisma auf der Spitze des Zeichenstifts und dem Gegenstande, den man zeichnet, erscheinen; und dieses läßt sich nicht anders bewirken, als indem man den Kopf nach entgegengesetzter Richtung als den Zeichenstift bewegt, und überhaupt das Auge in alle Lagen bringt, in welchen der Gesichtsstrahl, der von der Spitze des Bleistifts und dem zu zeichnenden Theile des Umrisses ausgeht, dicht bei dem Rande des Prisma vorbeigeht.

Es kann sich beim Zeichnen eines sehr nahen oder eines sehr hohen Gegenstandes ereignen, daß, wenn man das Bild bis an die obere Gränze des Papiers verfolgt, man dort ein Bild durch einfache Reflexion erhält, das farbig und verkehrt erscheint. Man muß dann das Gesichtsfeld vergrößern, indem man das Prisma um seine horizontale Axe so dreht, daß die vordere Fläche desselben ein wenig hinterwärts, und folglich die mit der Blendung bedeckte Fläche um eben so viel herabwärts geneigt wird. Dieses läßt sich ohne Nachtheil thun: denn so lange das Prisma keine andere Bewegung hat, als diese, verändert sich die Stelle des Bildes auf dem Papiere nicht; und dieses ist ein sehr wesentlicher Vortheil.

[26]

Der Künstler hat einen ganz besondern
Gebrauch davon gegen Künstler, der sie mit Ein-
drucken versehen will. Skizzirt er so z. B. mit ihr
zwei Gegenstände, welche um die Mitte
des Prisma liegend, und betrachtet diese dann,
um sie zu finden, braucht er nur über die
vordere Fläche des Prisma nach derselben Richtung
hin zu sehen), so kann er sein Auge und sein Ur-
theil üben, die Gröfsen und die verhältnismäfsi-
gen Entfernungen der noch zu zeichnenden Ge-
genstände den schon skizzirten entsprechend zu
bestimmen; und vergleicht er dann die Stelle,
welche er ihnen in dieser seiner Zeichnung ange-
wiesen hat, mit der, welche das Prisma ihren
Bildern giebt, so kann ihm das sehr beförderlich
seyn, sich ein richtiges Augenmaafs zu erwerben.
Selbst der ausgebildete Künstler kann viel Zeit spa-
ren, besonders wenn er sehr viel durch einander
liegende Gegenstände zu zeichnen hat, wenn er
die Lage der Hauptpunkte mit der Camera lucida
aufnimmt; denn es ist bekanntlich die charakteri-
stische Eigenschaft dieses Apparats, dafs jede mit
ihr gemachte Projection, den Regeln der Perspe-
ctive auf das strengste gemäfs ist.

Für diejenigen, welche sich dieses Instruments
zum ersten Mahle bedienen, wird die Bemerkung
nicht überflüssig seyn, dafs sehr nahe Gegenstände,
an welche man nicht denkt, z. B. die Haare an der
Stirne, und besonders der Huth, die Lichtstrah-
len manchemahl auffangen, und sie abhalten kön-

nen, zu der Vorderfläche des Prisma zu gelangen. Man wundert sich dann wohl, nichts, oder alle Gegenstände trübe und schlecht zu sehen, und denkt nicht daran, daß sich ein undurchsichtiger Schirm vor dem Instrumente befindet.

Der Dr. Wollaston deutet in seiner Beschreibung ganz in der Kürze ein Mittel an, wie sich eine Zeichnung vergrößern läßt: wenn man nämlich kleine durch ein Linsenglas vergrößerte Gegenstände nachzeichnet. Zu dem Ende muß man das Prisma so drehen, daß der Augenführer in der Vertikalebene ist, an ihn die Glaslinse anbringen, und direct nach dem Gegenstand hinfsehen. Das in horizontaler Ebene unter dem Prisma befindliche Papier und der Zeichenstift erscheinen dann durch Zurückwerfung auf dem Grunde des Objects mehr oder minder deutlich, je nachdem eine größere oder kleinere Fläche des Prisma vor die Pupille gebracht wird.

Ich nehme mir die Freiheit, hinzuzufügen, daß man sich in diesem Falle auch eines zusammengefügten Mikroskops bedienen kann; daß es indessen noch bequemer ist, wenn man dasselbe brauchen will, dem Augenführer die horizontale Lage zu lassen, und das Mikroskop ebenfalls horizontal vor dem Prisma zu stellen, so daß das Augenglas desselben sich dicht vor der Vorderfläche des Prisma befindet. Auf dieselbe Art läßt sich ein Teleskop oder ein gewöhnliches Fernrohr mit der Camera lucida verbinden, indem man das

vorher in einem Winkel an die Vorderfläche des
 Prismas stellt. Man sieht dann auf dem Papiere
 ein vergrössertes Bild eines entfernten Gegenstan-
 des, und kann die Umriffe desselben aufzeich-
 nen, auf eine eben so neue, als angenehme und
 schnelle Weise.

Nimmt man diese Eigenschaften der Camera
 lucida zusammen, so wird man ihr ohne Beden-
 ken den Vorzug vor allen andern Erfindungen,
 die zu ähnlicher Absicht gemacht worden, einräu-
 men. Sollten diese Zeilen dazu beitragen, das
 seltene Instrument allgemein in Gebrauch zu
 bringen, so würde ich überzeugt seyn dürfen, den
 Freunden der Kunst und der Naturgeschichte ei-
 nen wesentlichen Dienst geleistet zu haben, da sie
 mittelst desselben Gegenstände correct skizziren
 können, ohne das Zeichnen gelernt zu haben *).

*) Alles, was der Verf. von der *Camera lucida* rühmt,
 kann ich durch eigene Erfahrung bestätigen. Bei eini-
 ger Uebung geht das Zeichnen des Umrisses der Gegen-
 stände mit solcher Geschwindigkeit und Sicherheit von
 der Hand, daß es schon dadurch ergötzend wird.

Gilbert.

VI.

Z E R L E G U N G

der Kiefelerde durch gewöhnliche
chemische Mittel,

VON

J A C O B B E R Z E L I U S,

Prof. d. Med. u. Ph., u. Mitgl. d. kön. Akad. zu Stockholm *).

Da die Kiefelerde bei unsern Versuchen in der Kette der elektrischen Säule nicht so deutlich zerlegt wurde, daß man daraus etwas für oder gegen die Möglichkeit ihrer Reduction zu einem metallischen Körper mit Sicherheit schließen konnte, wie das bei den übrigen Erden der Fall war**), so schlug ich bei ihr einen andern Weg ein. Ich setzte sie, mit Kohlenpulver und Eisenspänen vermischt, in einem lutirten Tiegel einer zur Schmel-

*) Von dem Hrn. Verfasser selbst für die Annalen deutsch bearbeitet nach seinem *Försök til Kiseljordens analys*, in *Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogie, utgifne af W. Hisinger och J. Berzelius*. 3. H. S. 117 f. *Gilbert*.

**) Die wichtige und belehrende Abhandlung der HH. Berzelius und Pontin über ihre Versuche, die Alkalien und Erden durch elektrisch-chemische Wirkungen zu zerlegen, befindet sich durch die Güte der HH. Verff. in einer deutschen Uebersetzung in meinen Händen. Ich werde sie dem Leser in den folgenden Heften vorlegen, und schicke hier die davon unabhängigen Versuche des Hrn. Prof. Berzelius, über die Reduction der Kiefelerde auf metallurgischem Wege, voran. *Gilbert*.

zung des Eisens nöthigen Temperatur aus, wobei ich mir vorstellte, das Eisen werde auf sie ungefähr die nämliche Wirkung äußern, als das Quecksilber auf die andern Erden bei den Zersetzungen derselben in der Kette der elektrischen Säule. Es wurden 3 Grammes Eisenspäne mit $1\frac{1}{2}$ Gr. feingepulverter Kiesel Erde und mit 0,66 Gr. Kohlenstaub gemischt, und auf Kohlenpulver in einen kleinen Tiegel gethan, den ich, auf die gewöhnliche Art zugedeckt und lutirt, der Hitze eines Gebläses eine Stunde lang aussetzte.

Nachdem die Masse sich abgekühlt hatte, nahm ich sie heraus, zog die kleinen geschmolzenen Eisenreguli mit dem Magnet heraus, und rieb sie mit der flachen Hand so lange gegen Papier, bis sie, auf reines Papier gebracht, dieses bei fortgesetzter Reibung nicht mehr beschmutzten. Sie hatten Silberfarbe. Einige ließen sich ausplatten; andere waren dagegen sehr spröde, je nachdem sie Zeit gehabt hatten, eine größere oder geringere Menge Kohlenstoff in sich aufzunehmen.

Von diesen polirten Eisenregulis übergoss ich $1\frac{1}{2}$ Grammes mit verdünnter Schwefelsäure. Sie wurden anfangs von der Säure nicht angegriffen, als ich aber Wärme zu Hülfe nahm, löseten sie sich, obgleich sehr langsam, in ihr auf. Nach der Auflösung des Eisens blieb eine Masse übrig, welche die Gestalt der Eisenkugeln hatte, und von der einige Körner schneeweiss, andere aber schwarz waren, und vollkommen wie Bleiglanz

ausfahen. Ich glühete sie in offenem Feuer aus, und nun blieb Kiesel-erde übrig, wie die Eisenkugeln gestaltet und vollkommen weiß oder hellroth, je nachdem sie von den weißen oder von den bleiähnlichen Körnern herrührte. Sie betrug $3\frac{1}{2}$ Procent von dem Gewichte des Eisens.

Da es mir wahrscheinlich schien, daß diese weißern Skelette der Kiesel-erde von den weichern, die schwarzen dagegen von den am meisten Kohlenstoff-haltigen Eisenkugeln herrührten, so wollte ich versuchen, ob sich nicht ein kohlenfreies Kiesel-Eisen würde erhalten lassen, wenn ich weniger Kohle zusetzte. Zu dem Ende vermischte ich gleiche Theile vom feinsten Kiesel-mehl und von Eisenspänen mit $\frac{1}{2}$ ihres Gewichts an Kohlenpulver, und rührte alles mit Tragant-schleim zu einer Masse zusammen, formte aus ihr eine Kugel, hüllte diese in feines Kiesel-mehl, und setzte sie nun eben so, wie in dem vorigen Versuche, der Hitze eines Gebläses aus. Nach dem Abkühlen der Masse war der Klumpen beinahe weiß. Die Eisenreguli waren zwar nicht so vollkommen geschmolzen als im ersten Versuche, hatten sich aber hie und da zu größeren zusammenhängenden Klumpen an einander gesetzt. Ich suchte die rundesten Eisenkugeln aus, polirte sie, und lösete von ihnen 1,15 Grammes in Salpeter-Salz-Säure auf. Die Auflösung geschah mit der größten Heftigkeit und hinterließ Kiesel-erde in Gestalt kleiner Kugeln, von denen etliche braun

waren *). Die Kieselerde war nach dem Glühen weiss und behielt die Form des Eisens. Sie wog 0,225 Gramme oder ungefähr 19 Procent.

Aus dem Theil der Eisenkugeln, die ich in den oben beschriebenen Versuche erhalten hatte, streckte ich unter dem Hammer zu dünnen Platten und löste sie dann in verdünnter Salpeter-Salz-Säure auf. Die Auflösung ging mit Heftigkeit vor sich, und die Säure hinterliess eine weisse Masse Kieselerde, in Gestalt der Platten, welche unter fortgesetzter Digestion anschwell, und während fortdauernder Abdunstung in der Säure halb gallertartig wurde. Dieser Versuch beweiset, *erstens*, dass die geschmeidige Eisenmasse freier von Kohle war, als die ungeschmeidige; und *zweitens*, da das geschmeidige Eisen beim Auflösen viel Kieselerde absetzte, dass die Kieselerde keinen bedeutend nachtheiligen Einfluss auf die Geschmeidigkeit des Eisens gehabt haben kann. Die Weichheit des Eisens scheint also ganz und gar davon abgehängt zu haben, ob der beigemengte Kohlengehalt mehr oder weniger vollkommen weggeschafft wurde.

Durch diesen Versuch glaubte ich mich nun zu folgendem Schlusse berechtigt: Die Kieselerde

*) Die Salpetersäure und die Salpeter-Salz-Säure sind so empfindliche Reagentien für Kohle in dem kieselhaltigen Eisen, dass Eisen, welches beim Auflösen in Salzsäure oder Schwefelsäure eine weisse Erde zurücklässt, bisweilen einen braunen oder schwarzen erdigen Rückstand lässt, wenn man Salpetersäure gebraucht.

Berzelius.

wird vermittelt der Kohle zu einem Körper reducirt, der sich mit Eisen vereinigt, und der, da er die Geschmeidigkeit des Eisens nicht zerstört, von *metallischer* Natur seyn muß. Zwar wendeten mir Mehrere gegen diesen Schluss ein, die Kieseelerde möge sich mit dem geschmolzenen Eisen wohl nur mechanisch mengen; dieses widerspricht aber geradesweges den Begriffen, die wir uns nach allen unsern Erfahrungen von dem Verhalten eines geschmolzenen Metalls zu pulverförmigen Körpern machen; auf diese übt das Metall keine chemische Verwandtschaft aus. Ich ließ mich daher hierdurch nicht abhalten, einen Versuch zu machen; Eisenspäne mit Kieseelerde und Kohlenpulver bei einer Temperatur zu cementiren, welche das Eisen nicht schmelzen konnte. Die Eisenspäne blieben hierbei unverändert an Gehalt, als ich sie aber in Salzsäure auflösete, blieben sogar 6 Procent Kieseelerde zurück.

Um einigermaßen bestimmen zu können, wie viel von der brennbaren metallischen Kiesel-Basis das Eisen in diesen Versuchen aufnahm, lösete ich 3,5 Grammes rein polirtes kieselhaltiges Eisen in Salzsäure auf, und fing das Gas, welches sich dabei entwickelte, in einem zum Verbrennen desselben dienlichen Apparate auf, über Wasser, welches zu mehrern solchen Versuchen mit Stabeisen und mit Roheisen gedient hatte, indem ich hoffte, daß dieses von dem sich entwickelnden Gas schon gesättigt seyn, und nichts mehr davon auf-

nehmen würde. Als ich dann das Gas über Kalkwasser verbrannte, in reinem Sauerstoffgas, das keine Kohlensäure enthielt, bildeten sich 0,7 Grammes kohlenfaure Kalkerde, welcher 0,305 Grammes Kohlensäure *) oder 0,087 Grammes Kohle entsprechen **). Die salzsaure Auflösung hinterließ ein graues Kieselmehl als Rückstand, welches nach dem Glühen in einem verschlossenen Gefäße 0,355 Grammes wog. Als es in offenem Tiegel bis zum Weißglühen erhitzt wurde, verlor es 0,02 Grammes und wurde weiß. Wird dieser Verlust zu dem vorher erhaltenen Kohlengehalte hinzugerechnet, so beträgt dieser 0,107 Grammes oder 3 pr. C. von dem Gewichte des Eisens. Die Eisen-Auflösung wurde mit Salpetersäure oxydirt, dann mit ätzendem Ammoniak niedergeschlagen, und der Niederschlag stark geglüht; dennoch zeigte sich dieses Eisenoxyd nicht im mindesten magnetisch. Es wog 4,71 Grammes und entsprach also 3,266 Gr. Eisen ***). Nimmt

*) Nach meinen Versuchen über die Bestandtheile der artistischen kohlenfauren Kalkerde, a. a. O. S. 112. bestehen 100 Theile kohlenfaurer Kalk aus 56,4 Theilen Kalkerde, und 43,6 Th. Kohlensäure, ohne Wasser. *Berzel.*

**) Nach Allen und Pepys, in deren Versuchen 28,46 Th. Graphit 100 Th. Kohlensäure gaben. *Berzel.*

***) Nach der Bestimmung des Sauerstoffgehalts des Eisenoxys in meiner Abhandlung über die bestimmten Verhältnisse, in welche die Bestandtheile der unorganischen Natur vereinigt sind, a. a. O. S. 220, nehmen 100 Theile reines Eisen 44,25 Theile Sauerstoff in sich auf, um zu sothem Oxyd zu werden. *Berzelius.*

man dieses Eisen und die Kohle zusammen ($3,266 + 0,107$), so ist die Summe $3,373$; es fehlen folglich an den $3,5$ Grammes reinen Kiesel-Eisens $0,127$ Grammes, und so groß wäre der Gehalt desselben an Kiesel-Basis. Diese $0,127$ Grammes Basis hätten aber $0,335$ Grammes Kieselerde gegeben, also $0,208$ Grammes Sauerstoff aufgenommen; die Kieselerde würde folglich hiernach in 100 Theilen aus 38 Theilen Basis und 62 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt seyn.

Dieser unerwartet große Gehalt der Kieselerde an Sauerstoff scheint zwar mit der Unauflöslichkeit dieser Erde in Säuren gut übereinzustimmen, da die Metalloxyde in dem Verhältnisse, als ihr Sauerstoffgehalt größer ist, in Säuren weniger auflöslich sind; schien mir aber doch allzubedeutend zu seyn, und ich glaubte daher, es habe bei der Gasprobe irgend ein Umstand den Kohlengehalt zu groß angegeben. Aus diesem Grunde wiederholte ich den Versuch noch ein Mal.

Es gaben mir 10 Grammes kieselhaltiges Eisen, von gemischter geschmeidiger und roheisenartiger Natur, beim Auflösen in Salzsäure 165 Cubikzoll Gas, mit Einschluss der atmosphärischen Luft der Gefäße. Das Sperrwasser, welches ganz rein war, wurde von mitübergehendem neugebildeten Oehle stinkend; und dieses deutet einen Verlust an Kohle an, der nicht berechnet werden konnte. Das Gas gab, als es über Kalkwasser in Sauerstoffgas verbrannt wurde, $0,782$ Grammes

... schwarz,
... weiß, wo-
ungefähr $\frac{2}{3}$ des
... und hiernach
... 0,0985 Grammes
... Salpeterläure oxydirte Ei-
... Ammoniak gefällt
... ausgeglüht wurde, erhielt ich
... geglühetes Eisenoxyd, welchen
... metallisches Eisen entsprechen. Es
... Spülwasser mit der gefällten Auflö-
... bis zur Trockne abgeraucht, und
... Masse, welche übrig blieb, geglüht, wo-
... 0,05 Grammes eines graubraunen Körpers
... Salzsäure lösete davon 0,01 Gr.
Kupferoxyd auf (von dem den Eisenfeilen anhängen-
den Kupfer), und hinterließ 0,02 Gr. Kiesel-
erde; die ganze Menge der Kieselerde betrug also
0,665 Gr. Nimmt man nun das Eisen, das Ku-
pfer und die Kohle zusammen ($9,53 + 0,008$
 $+ 0,0985$), so hat man in Summe 9,6365 Gr.
Die fehlenden 0,3635 Gr. mußten also Kiesel-Ba-
sis seyn, welche 0,665 Gr. Kieselerde gegeben hat-
te. Hiernach bestände die Kieselerde aus 54,66
Theilen Basis und 45,34 Theilen Sauerstoff. Da
aber

aber in diesem Versuche ein offener Verlust an Kohle statt gefunden hatte, so kann das Resultat nicht ganz richtig seyn; und nehmen wir an, daß das Kiesel-Eisen 0,012 seines Gewichts an Kohle enthalten habe (nach den Verhältnissen zwischen dem Kohlengehalte gerechnet, den man erhält, wenn das Gas von aufgelösetem Roheisen verbrannt wird, und demjenigen, den das Roheisen wirklich enthält), so ändern sich diese Zahlen dahin ab, daß der Gehalt der Kieselerde in 100 Theilen an *Basis* 51,5 und an *Sauerstoff* 49,5 Theile beträgt.

Ich wollte noch einen andern Weg der Analyse versuchen, und eine abgewogene Menge dieses Kiesel-Eisens in einem Mörser von Roheisen pulvern, um sie, wie bei der Analyse des Roheisens, in geschmolzenem Salpeter zu verbrennen, und auf diese Art den ganzen Kohlengehalt desselben zu finden; es war aber zu weich, als daß man es fein zerstoßen konnte. Ich setzte es dessen ungeachtet, mit Salpeter vermischt, in einem Apparate, wie ich ihn bei meiner Analyse des Roheisens beschrieben habe, der Glühhitze aus; aber selbst nach einem dreistündigen Glühen hatte sich keine Kohlensäure entbunden. Die etwas alkalische Salpetermasse gab, nachdem sie in Wasser aufgelöset worden, mit Kalkerde keine Spur eines Niederschlags. Das Eisen war nur auf der Oberfläche oxydulirt, nach innen zu aber ganz metallisch geblieben.

Da es mir auf diese Art nicht glücken wollte, so suchte ich ein von geschmeidigem Eisen freies kohlenhaltiges Roheisen, durch Glühen von kupferfreien Eisenspänen mit doppelt so viel Kiesel-erde und $\frac{1}{4}$ Kohlenpulver, zu erhalten; aber auch so war es unmöglich, eine Verbindung hervorzu-bringen, die Sprödigkeit genug hatte, um gepulvert zu werden, vielleicht weil der Tiegel sich zu langsam abkühlte. Ich mischte das so erhaltene Kiesel-Eisen mit feinem Kiefelmehl, und schmelzte es in einem verschlossenen Tiegel, in der Hoff-nung, daß die Kohle des Eisens die Kieselerde re-duciren und mir so ein völlig kohlenfreies Kiesel-Eisen geben würde. Das Produkt war ein sehr weiches Kiesel-Eisen, von sehr ungleicher Be-schaffenheit, und es behielt noch einen großen Theil seines Kohlengehalts zurück.

Es wurden 4,5 Grammes von dem so bereite-ten Kiesel-Eisen in demselben Apparate, wie bei dem oben beschriebenen Versuche, in verdünnter Salzsaure aufgelöst, und die Auflösung zuletzt gekocht, damit alles Gas aus den Gefäßen mögte ausgetrieben werden. Dieses betrug mit der atmo-sphärischen Luft aus dem Apparate 77 Cubikzoll; das ist fast 3 Cubikzoll mehr, als ein gleiches Gewicht von Stangen-Eisen gegeben hatte, das in dem nämlichen Apparate war aufgelöst worden. Daraus erhellt, daß das Kiesel-Eisen einen Kör-per enthielt, welcher mehr Sauerstoff in sich auf-nahm, als es das reine Eisen thut, um so mehr,

als der Kohlenstoff des Kiesel-Eisens dahin wirken mußte, daß ein geringeres Volumen von Wasserstoffgas entwickelt wurde. Das Gas hinterließ nach dem Verbrennen über Kalkwasser 0,3075 Gr. kohlenfaure Kalkerde, welcher 0,154 Kohlenäure oder 0,0381 Gr. Kohle entsprechen; letztere beträgt also 0,846 pr. C. des Kiesel-Eisens, und folglich beinahe so viel, als in dem vorigen Versuche. Die Säure hinterließ eine dunkle Kiesel-erde, welche nach dem Austrocknen hellgrau war, und 0,578 Gr. wog. Während des Glühens in einem zugedeckten Gefäße stieß sie ein empyreumatisch riechendes Gas aus, das angezündet mit blauer Flamme brannte. Sie verlor dabei 0,013 Gr. an Gewicht, wurde aber doch nicht weich. Die in dem empyreumatischen Gas befindliche Kohle nehme ich zu 0,005 Gr. an. Die graue Kiesel-erde verlor nichts mehr an Gewicht, als ich sie noch $\frac{1}{2}$ Stunde lang im offenen Tiegel glühete, und wurde nicht vollkommen weiß. Aus der Eisen-Auflösung erhielt ich, nachdem sie mit Salpetersäure stärker oxydirt worden war, durch ätzendes Ammoniak einen Niederschlag, der nach dem Ausglühen 6,0 Gr. betrug. Dieses Eisenoxyd hinterließ beim Auflösen in Salzsäure 0,015 Gr. Kiesel-erde, und aus der mit Ammoniak niedergeschlagenen Auflösung erhielt ich durch Eintrocknen und Glühen noch 0,0075 Gr. derselben Erde, so daß die ganze Menge der Kiesel-erde 0,5875 Gr. betrug. Das rothe Eisenoxyd wog

6 — 0,015 = 5,985 Gr.; diesem entsprechen 4,15 Gr. metallisches Eisen. Dazu gerechnet die 0,0431 Gr. Kohle, macht 4,1931 Gr., welche, von 4,5 Gr. abgezogen, 0,3069 Gr. für die Basis der Kiesel-erde geben. Ich hatte aber 0,5875 Gr. Kiesel-erde erhalten; in diesen waren also 0,5869 Gr. Basis mit 0,2806 Gr. Sauerstoff vereinigt, und die Kiesel-erde ist diesem Versuche zufolge zusammengesetzt in 100 Theilen aus 52,25 Th. Basis und 47,75 Th. Sauerstoff. Der Unterschied dieses Versuchs von dem vorhergehenden beträgt ungefähr 2 Procent. Er hat den nämlichen Fehler als der vorige, daß nämlich eine Portion Kohle, als Bestandtheil des stinkenden Oehles, - womit das Sperrwasser angeschwängert wird, verloren ging.

Da es unmöglich war, ein schärferes Resultat durch Auflösungen des Kiesel-Eisens zu erhalten, so versuchte ich, die Kiesel-Basis mit Kupfer auf dieselbe Art, als mit dem Eisen, zusammen zu schmelzen. Das erhaltene Kiesel-Kupfer lösete ich in Salpeterläure auf, wobei sich anfangs ein braunes Pulver absonderte, das aber nach und nach verschwand; das Gas, welches sich entbunden hatte, zeigte beim Schütteln mit Kalkwasser Spuren von Kohlen säure. Das Kiesel-Kupfer wurde völlig aufgelöst, beim Abkühlen verdickte sich aber die Auflösung zu einer blauen Gallerte. Nach Entrocknen und Auslaugen der Kiesel-erde wurde sie geglüht, und wog 5 Procent von dem

Gewichte des Kupfers. Sie war grau und hart, und nicht feinpulvrig, wie die aus dem Kiesel-Eisen erhaltene. Der Kohlengehalt des Kiesel-Kupfers, und die Schwierigkeit, den Kupfergehalt genau zu bestimmen, auf welche ich nicht vorausgerechnet hatte, machten, daß das Resultat aus diesem Versuche sich für die Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der Bestandtheile der Kiesel-erde nicht brauchen liefs.

Ich habe nicht Zeit gehabt, zu versuchen, die Kiesel-Basis mit Silber zusammen zu schmelzen, indessen zweifle ich nicht, daß dieses gelingen und vielleicht ein noch genaueres Resultat geben werde, ungeachtet selbst das mit Kohle geschmolzene Silber bei dem Auflösen in Salpetersäure einen Rückstand von Kohle hinterläßt. Wäre es möglich, kohlenfreies Silber oder Gold mit Kiesel-erde-Basis zu vereinigen, so könnte die Kiesel-erde durch Schmelzung in offenem Feuer regenerirt, und das Verhältniß ihrer Bestandtheile bestimmt angegeben werden. Für jetzt, da wir nur die Vereinigung der Kiesel-Basis mit Sauerstoff und noch mit keinem andern Körper kennen, diese Analyse also noch nicht zu Calculen angewendet werden kann, können wir uns, glaube ich, damit begnügen, wenn aus den Versuchen, welche ich hier beschrieben habe, einigermaßen mit Zuverlässigkeit hervorgeht: daß sich die Kiesel-erde, wenn sie mit Kohlenpulver

und mit einem Metalle hinlänglich erhitzt wird, reduciren läßt; daß sich dabei das Metall mit ihrer Basis, welche folglich metallischer Natur seyn muß, vereinigt; und daß, wenn man diese Legirung in Säure auflöst, die Basis der Kiesel-erde Sauerstoff in sich aufnimmt, und zwar in einer solchen Menge, daß das Gewicht desselben dem ihrigen beinahe gleich kommt, wodurch die-
se Basis wiederum zu Kieselerde wird *).

*) Welchen großen Einfluß diese Entdeckung auf unsere bisherigen Ideen von der Natur des Roheisens haben muß, habe ich in meiner Analyse des Roheisens a. a. Q. S. 129. umständlich gezeigt.

Berzelius.

VII.

VERWANDLUNG

*des Alkohols in Essigäther mittelst
überoxygenirter Salzsäure,*

und

einige andere Versuche mit dieser Säure,

vom

Dr. BERCHT in Jena.

Noch hat man, so viel ich weiß, die Wirkung der überoxygenirten Salzsäure auf den Alkohol nicht geprüft. Ich unternahm zu meiner eigenen Belehrung vor kurzem einige Versuche über diesen Gegenstand, und da ich glaube, daß das erhaltene Resultat mehrere Naturforscher interessieren wird, so theile ich es hier mit.

Ich besitze einige Glaskölbchen mit aufgeschliffenen tubulirten Helmen. In einen derselben brachte ich 2 Quentchen überoxygenirt-salzsäures Kali, goß $1\frac{1}{2}$ Unzen Alkohol darüber, und tröpfelte, nachdem ich eine Vorlage anlutirt hatte, 1 Quentchen concentrirte Schwefelsäure hinein. Jeder Tropfen Schwefelsäure sank sogleich durch den Alkohol hindurch auf das Salz, und in dem Augenblicke entstand der gelbe, ins Orange sich ziehende, die überoxygenirte Salzsäure charakterisirende Dunst, der aber eben so schnell vom Alkohol absorbirt wurde, und verschwand. Die

getrennt wurden. Eben so war in der andern Hälfte der Auflösung überoxygenirt - salzsaures Kali angeschossen. Jene Behauptung des Herrn Dr. Wagenmann ist also ein Irrthum, von dem er sich bei Wiederholung des Versuchs gewiss überzeugen wird. Auch wäre diese Erscheinung zu bewundern gewesen, da sich Aetzkali sehr gut und mit vielem Vortheile zur Bereitung des überoxygenirt - salzsauren Kali anwenden läßt, was, wäre jene Beobachtung richtig, nicht der Fall seyn könnte. Denn man würde dann den Grund der Bildung des überoxygenirt - salzsauren Kali in einer Verdichtung des oxygenirt - salzsauren Gas suchen müssen, welche zur Ueberwindung der Verwandtschaft zwischen der Kohlensäure und dem Kali erforderlich, und in diesem Falle nicht erfolgt sey; da man denn lieber vollkommen kohlenfaures Kali zur Bereitung des überoxygenirt - salzsauren Kali anwenden müßte. Aber so verhält sich die Sache keineswegs; denn nimmt man Aetzkali - Auflösung, die etwas concentrirt ist (etwa 2 Th. Wasser auf 1 Th. trocknes Aetzkali), so erfolgt fast in dem Augenblicke der Berührung des oxygenirt - salzsauren Gas eine Ausscheidung von überoxygenirt - salzsaurem Kali. Auch giebt die Auflösung mit salpetersaurem Silber sogleich einen Niederschlag; Beweis genug, daß im Augenblicke der Berührung des oxygenirt - salzsauren Gas mit der Basis, die Zersetzung in gemeine und überoxygenirte Salzsäure vor sich geht.

Was die Verbindung der Metalle mit der überoxygenirten Salzfäure betrifft, so habe ich viele Versuche darüber angestellt, und gefunden, daß die Anziehung beider so gering ist, daß fast immer die zum Verbinden nötige Wärme hinreicht, sie zu zerlegen. Namentlich war dieses der Fall mit den Kupfer-, Zinn-, Antimon-, Spießglanz- und Wismuth-~~oxyden~~ ^{oxyden}. Von ~~den~~ ^{den} nämlich eins dieser Oxyde, in Wasser zerlegt, in eine Woulfsche Fläsche gebracht, und einem Strom oxygenirter Salzfäure ausgesetzt, so löste sich (wenn der Proceß eine Zeit lang fortgesetzt wurde) ein ~~bestimmtes~~ ^{bestimmtes} Theil desselben auf. Filtrirte ich nun die ~~Flüssigkeit~~ ^{Flüssigkeit} und verdunstete sie gelinde, so ~~war~~ ^{war} am Ende der Abdampfung mit einem ~~Reste~~ ^{Reste} des Oxydes zu Boden; es verrieth sich ein starker Geruch nach oxygenirter Salzfäure, und die Auflösung enthielt nur noch eine ~~geringe~~ ^{geringe} Menge gemeiner Salzfäure mit der ~~alkalischen~~ ^{alkalischen}.

Ich versuchte nun auf einem andern Wege zu meinem Zwecke zu gelangen, nämlich durch Zerlegung des überoxygenirten Salzes mittelst eines Metallsalzes; ein durch Verwandtschaft. Hier mußte ich freilich zur Auflösung des Oxyds eine Säure nehmen, die mit dem Kali eine schwerauflösliche Verbindung constituirte. Ich bediente mich daher der Schwefelsäure oder der Weinsäure, je nachdem ein Oxyd mit der einen oder der andern dieser Sä-

ren eine im Wasser leicht auflösliche Verbindung bildete; denn bei vielem Wasser war ich wieder in der Verlegenheit, abdampfen zu müssen. Indess auch diese Methode genügte mir nicht; denn nur mit zwei Metalloxyden, dem Kupfer- und dem Spiesglanz-Oxyde, gelang es mir, auf diese Weise einige wenige Krystalle ihrer überoxygenirt-salzsäuren Verbindungen zu erhalten. Diesem ungeachtet gebe ich die Hoffnung noch nicht auf, die Verbindungen, wenn auch nicht aller, doch der meisten der mir zu Gebote stehenden Metalloxyde mit der überoxygenirten Salzsäure zu bereiten, von denen manche vielleicht von Wichtigkeit für die Technik seyn könnten, und ich werde nicht verfehlen, dem chemischen Publico zu seiner Zeit meine Resultate bekannt zu machen.

VIII.

Preisfragen

der

königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen auf die Jahre 1810 und 1811.

Preisfrage der mathematischen Klasse: Ein cylindrischer Körper werde, wie die *Congrew'schen Raketen*, während Feuer aus ihm ununterbrochen heraussprüht, unter irgend einem Elevations - Winkel gegen den Horizont fortgetrieben, und indem die brennbare Materie in ihm sich verzehrt, nehme er an Gewicht ab. Es wird gefragt: 1) *welche krumme Linie ein solcher Körper beschreibt*; 2) *welche Störungen in dieser krummlinigen Bahn entstehen müssen, wenn die Schichten verbrennlicher Materie, welche der Körper enthält, weder unter einander parallel sind, noch auf der Axe senkrecht stehen, und wie sich diese Störungen vermeiden oder abhelfen lassen.* 3) Da die Raketen durchbohrt und hohl seyn müssen, damit die Flamme eine größere Oberfläche einnehme und die Kraft des hervorsprühenden Feuers vermehrt werde, so wird noch gefragt, *welches die vortheilhafteste Gestalt dieses Loches ist?* Die Gesellschaft wünscht, daß, wo möglich, auf den Widerstand und den Druck der Luft Rücksicht genommen werde; sie wird aber auch ohnedies demjenigen, der die obigen drei Fragen am genügendsten beantwortet, den Preis zuerkennen.

Preisfrage der physikalischen Klasse: Die Physiker haben schon lange mit vielem Fleiße untersucht, in welchem Verhältnisse Elektricität und Magnetismus, die

so viel Aehnliches, aber auch so viel Unähnliches haben, *zu einander stehen?* — — Die Gesellschaft glaubt indess, daß dieser Theil der Experimental-Physik sich durch die neuesten Entdeckungen noch sehr vervollkommen lasse, und wird daher die Abhandlung desjenigen mit einem Preise krönen, der, indem er die Erfahrung als Wegweiser oder als Zeugen braucht, das Verhältniß zwischen Elektrizität und Magnetismus am besten und gründlichsten entwickeln wird.

Die Beantwortung dieser Fragen ist vor Ende des Jahrs 1810 an den Justizrath, Prof. Bugge, mit versiegeltem Namen und Devise einzuschicken. Der Preis besteht in einer goldenen Medaille 50 Ducaten werth.

IX.

Mineralogische Preis-Aufgabe der

*Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin
auf das Jahr 1811.*

Die Gesellschaft hatte unter dem 10. April 1804 einen Preis von *dreissig Ducaten* für diejenige Schrift ausgesetzt: *welche die Natur des Basalts und der damit verwandten Gebirgsarten am getreuesten schildern, die befriedigendsten Aufschlüsse darüber beibringen, und die Unrichtigkeiten in jeder der bisherigen Vorstellungsarten am gründlichsten aufdecken würde*; — und am 6. Jun. 1804 hatte sie einen Preis von *zwanzig Ducaten* für den Bewerber hinzugefügt, dessen Schrift das *Accessit* erhalten würde. Der Concurrenz-Termin war offen bis zum *ersten October 1805*; allein es sind keine Abhandlungen eingelaufen.

Seitdem ist ein grosser Theil der kultivirten Welt durch den Krieg verheert worden, und in dieser unglücklichen Periode konnte die Preisfrage nicht erneuert werden. Jetzt ist der günstige Zeitpunkt dazu eingetreten.

Wir wünschen, daß die Geognosten im Inn- und Auslande der hierdurch erneuerten Aufgabe ihre Aufmerksamkeit schenken mögen, versichern zum Voraus, daß eine Lieblings-Neigung für die Vulkanische oder Neptunische Theorie der Entstehung des Basalts uns bei der Beurtheilung der zu erwartenden Schriften nicht leiten wird, da die *Wissenschaft* eigentlich weder durch eine, mit mehrern Gründen unterstützte, alte, noch durch ganz neue Theorien, woran das Zeit-

alter ohnehin nicht arm ist, gewinnt. Der Wissenschaft würde, so scheint es uns, weit mehr mit einer *kritischen Zusammenstellung* der in den verschiedenen Erdgegenden seit einer Reihe von Jahren bekannt gewordenen, und in vielen Schriften zerstreuten, *besonders charakteristischen Thatfachen über das Vorkommen des Basalts und über seine Lagerungs-Verhältnisse und geognostischen Verwandtschaften* gedient seyn, als mit einem noch so scharfsinnig vertheidigten *neuen Dogma*. Dies bitten wir also vorzüglich zu berücksichtigen.

Die Gesellschaft findet sich ihrer Seits veranlaßt: *den ersten Preis bis auf 50 Ducaten, den zweiten oder das Accessit bis auf 30 Ducaten zu erhöhen, und den spätesten Termin der Einsendung auf den 1. Mai 1811 zu bestimmen, damit an ihrem Stiftungstage, dem 9. Jul. desselben Jahres, die Zuerkennung der Preise geschehen könne.*

Die Abhandlungen können in *deutscher, lateinischer oder französischer Sprache* abgefaßt, müssen aber leserlich geschrieben, und unter den bekannten Formalitäten, wegen des Motto und Namens, unter der Adresse: *An die Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin*, eingesendet werden. Die Zettel der nicht gekrönten Abhandlungen werden unentsegelt verbrannt. Es kann übrigens jeder Gelehrter an der Preisbewerbung Theil nehmen, der *nicht zu den 12 ordentlichen Mitgliedern der Gesellschaft gehört.*

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1810, ZEHNTES STÜCK.

L.

U e b e r

die Sicherheit der Blitzableiter,

von

J. A. H. REIMARUS, M. D.*).

Die elektrischen Versuche und Erscheinungen haben bekanntlich nicht allein zuerst die nun bewährte Vermuthung gegeben, daß die Blitze aus

*) Der um unsere Kenntniss von der Gewitter-Elektricität und der Art; gegen ihre zerstörende Wirkungen uns zu schützen, so hoch verdiente Naturforscher, von dem die folgenden Belehrungen herrühren, wurde zu ihnen durch die grossen Besorgnisse veranlaßt, in welche ein neuerer Schriftsteller wegen des Ausbruchs der Gegen-Elektricität von der Erde aus, bei Blitzschlägen, gerathen war, die ihn so weit geführt hatten, deshalb unsere Blitzableiter für *sehr unzuverlässig* zu erklären. „Ich hatte zwar,“ schreibt mir Hr. Dr. Reimarus, „in meinen beiden Abhandlungen vom Blitze [der ältern, jetzt vergriffenen, von 1778, welche etwas in Vergessenheit gekommen, durch die *neuern Bemerkungen* von 1704 aber nicht überflüssig geworden ist, da in diesen die Erfahrungen aus jenen nicht abgedruckt sind, welche der sichern und verbesserten Blitzableitung zum Grunde liegen] wegen der gefürchteten aufstehenden Blitze schon genug ge-

Annal. d. Physik. B. 36. St. 2. J. 1810. St. 10.

H

einerlei Naturkraft mit der Elektricität entspringen, sondern sie können uns auch eben deswegen in verschiedenen Stücken über die Eigenschaft der Wetterschläge unterrichten. Bei der Anwendung auf die Ableitung des Blitzes hat man dieses auch überhaupt benutzt; indessen sind dabei mancherlei Irrthümer veranlaßt worden, und, wie Franklin mit Recht sagte, es ist ein Glück, daß wir uns bei diesen Folgerungen vom Kleinen aufs Große nicht noch mehr verlesen haben.

So glaubte man anfangs, daß der leichtere Durchbruch auf eine Spitze nicht allein den Strahl so vorzüglich auf sie hinlocken könne, daß der Anfall auf umher befindliche Gegenstände in weiter Entfernung abgewendet werde, sondern hoffte selbst, daß er eine bloß allmähliche Ableitung, ohne die Gewalt eines Schlages, hervorbringen würde. Die Erfahrung hat beides widerlegt. Es sind Ecken oder Hervorragungen an Gebäuden, auf 30 oder 40 Fuß von der Auffan-

sagt; da man aber doch noch von Zeit zu Zeit in den elektrischen Versuchen neue Einwendungen zu finden meint, so halte ich es für dienlich, diese nebst andern Mißdeutungen noch ein Mahl kurz und deutlich vorzustellen. Da ich glaube, mit meinen Schriften über die Blitzableiter und durch Verbreitung dieser so wichtigen Anstalten dauernden Nutzen gestiftet zu haben, so liegt mir die Sache am Herzen, und ich kann nicht unterlassen, mich, so lange ich lebe, noch bei jeder Gelegenheit dafür zu verwenden.“ Mögen viele meiner würdigen Mitarbeiter am Schlusse ihres 81sten Jahres noch mit eben so viel Eifer für Lieblingsgegenstände in der Wissenschaft sich belebt fühlen!

Gilbert.

gungs-Stange und auch niedriger gelegen, vom Blitze getroffen worden, und die Spitzen haben zuweilen einen sehr heftigen Schlag erhalten. Ungegründet war also der belobte Gedanke, daß eine aufgesetzte, aus Bleistifterz (Graphit) gefertigte Spitze, da dieses Erz bei unsern Versuchen nicht leicht schmelzt, sich gegen den Blitz halten, und ihn, dem Vorurtheile gemäß, im Stillen ableiten könnte *). Wenn er sie auch nicht schmelzte, so würde er sie doch zuverlässig durch die Platzung beim Uebergange zur Stange weg-schleudern, denn es werden auf diese Art selbst Schrauben abgesprengt.

Eben so setzte man, nach unrichtiger Voraussetzung, sein Vertrauen auf das Vertheilen des Strahls unten in feuchter Erde, wobei man auch wohl noch die Künstelei einer mit Kohlengraus gefüllten Grube anbrachte **). Aber der Blitz verursacht bei jedem Uebergange von einem Körper zum andern eine Platzung, auch vom Metall zum Wasser, und sogar von einem Stücke Metall zum andern, mit einer Gewalt, die man sich aus den Versuchen im Kleinen nicht vorgestellt hatte, wiewohl man aus den Funken, an den Gliedern einer Kette und dergleichen Unterbrechung, auf einigen Widerstand schließen konnte. Dazu kommt, daß eingeschlossene Feuchtigkeit durch

*) *Transact. of the Americ. Philos. Soc. Vol. III. p. 321.*

**) *Das. S. 324.*

einen Strahl, der hindurch fährt, in Dünste aufgelöst wird, und gewaltfame Ausdehnung äussert, wie auch die Erfahrung hie und da gezeigt hat. Es bleibt also die Endigung des Ableiters an freier Oberfläche des Bodens, oder eines Wassers, wo die alle Mal unvermeidliche Platzung nicht schaden kann, allein anzurathen.

Von der andern Seite hatte man dem ableitenden Metalle nicht genug zugetrauet. Man wollte anfangs die Auffangungs-Stange sowohl als den Ableiter durch nichtleitende Körper, oder durch abstehende Stützen, vom Gebäude absondern. Aber Franklin sagte schon, der Strahl wird nicht die gute Leitung des Metalles verlassen, um in schlechtere Leiter, Holz oder Steine zu dringen. So zeigt es denn auch die Erfahrung überall. Der Blitz verfolgt nicht die getroffene Helmstange in den Pfosten der Thürme hinein, wenn ihm auswärts anschliessendes Metall eine Leitung darbietet; so geschieht es denn auch bei unsern Auffangungs-Stangen. Unmittelbar angenagelte Streifen Metall leiten ferner den Blitz ab, ohne dass die darunter gelegenen Theile beschädigt werden, auch wenn diese Streifen von Blei sind. Man hatte dagegen Einwendungen gemacht, weil Blei etwas schlechter als andere Metalle leitet, sie sind jedoch durch häufig vorkommende Fälle gehoben, bei denen sie diese Wirkung leisteten. Ja, was man bewundern muss, auch wenn der Leiter so unvollkommen ist, dass

ihn der durchfahrende Strahl mit der Platzung absprengt (wie *Annal.* IX. S. 486.), oder, daß der Blitz ihn anschmelzt, zerstört, oder sogar in Dunst zerstäubt, wehrt er den zerstörenden Strahl doch noch von dem schlechten Leiter, mit dem er in Berührung ist, ab, und schützt also das Gebäude.

Es entsteht nun aber noch ein Bedenken wegen der *Gegen-Elektricität* an der Erde. Da es nämlich die Eigenschaft der Elektricität erfordert, daß, wenn sie an einem Körper angehäuft wird, der gegenüber befindliche Körper in gegenseitige Elektricität versetzt werde, bis sich, mittelst des Durchbruchs durch den Nichtleiter (die Luft), das Gleichgewicht wieder herstellt; so muß man sich ein Gleiches zwischen der Wetterwolke und der Erde vorstellen. Ich habe davon in den neuern Bemerkungen vom Blitze, §. 76. und 120. und in diesen *Annalen*, B. VI. S. 377. gehandelt, und zog daraus die wohl zu bemerkende Folgerung, daß der Grund dieser elektrischen Spannung keinesweges in einem ursprünglichen Zustande der Erde zu suchen sey, wie man anfangs in der Erklärung der Gewitter-Elektricität glaubte, sondern daß sie nur im Verhältnisse zu der darüber schwebenden Wolke entstehe, an der Oberfläche der Erde gelagert sey, und mit dem Zuge dieser Wolke vorüber gehe.

Was den Einfluß oder die Wirkung dieser entgegengesetzten Elektricität auf die Sicherheit

unserer Blitzableitung betrifft, so scheint es, daß man sich deshalb unnöthige Sorge gemacht habe, indem man fast verlangte, ein Gebäude solle in allen seinen Theilen und nach allen Richtungen mit vollkommenen Leitern durchflochten seyn, um für den ganzen Raum, darauf es steht, und der in der Gegenwirkung befangen ist, genugsame Sicherheit zu erhalten. Aber zum Glücke zeigt die Erfahrung, daß, so wie die Ladung der Elektricität an der Wolke nicht von deren ganzen Unterfläche in einem Feuerregen herab stürzt, sondern sich sammelt und nur auf eine oder etliche vorzügliche Stellen hinschießt, daß eben so auch an der Erde die Gegen-Elektricität nicht von der ganzen Erdoberfläche ausbricht, sondern sich nach vorzüglichen Stellen (das heißt, solchen, welche die dienlichste Leitung zur Entladung darbieten) hinzieht und daselbst hervorbricht, wie solches auch bei dem elektrischen Versuche mit der schwebenden Tafel (*Annalen*, VI. S. 378. Note) geschieht. Dieses Zusammenschießen der gegenseitigen Elektricität giebt die Erscheinung der Feuerströme, die man bei Wetterschlägen als auf dem feuchten Gassenpflaster sich ausbreitend bemerkt hat *), oder der Funken, die sich dann und wann bei der ins Gleichgewicht zurückkehrenden Gegen-Elektricität umher zeigen, wovon in den *Neuern Bemerk.* §. 79. Erwäh-

*) Wie in der *ersten Abhandlung vom Blitze*, Erf. 116. S. 311. und Erf. 137. erwähnt worden. — Ich muß hier-

nung geschieht. Schon ehemahls hatte man bei den Ableitungs-Anstalten, wegen der aufwärts fahrenden Blitze, ein Bedenken erregt, und deswegen das Gebäude von allen Enden her mit Stacheln besetzen wollen *).

Was nun die Hauptsache bei einem Wetter-schlage betrifft, so habe ich schon in der ältern Abhandlung vom Blitze (1778) erinnert, daß man sich dabei alle Mal eine zusammenhängende Bahn des Strahls zwischen Wolke und Erde, und nicht, wie vormahls, einen abgesonderten, zufällig hier hinein- und dort herausfahrenden Feuerklumpen vorzustellen habe **). Ich fügte aber hinzu, daß es in der Wirkung und Anwendung auf unsere Zurüstung einerlei sey, ob diese Bahn mehr von dieser oder von jener Seite her, oder von beiden gegen einander gerichtet, und ob diese oder jene Elektricität positiv oder negativ gewesen sey ***). Dieselbe zusammenhängende, oder doch vorzüglich leitende Strecke von Metall ist ja Ab- und Zuleiter zugleich. Die hauptsächlichste Betrachtung verdient indessen doch immer die

bei erinnern, daß die in diesem ältern Werke gesammelten Erfahrungen nicht in den *Neuern Bemerkungen* wiederholt sind, und daher mit den Folgerungen noch immer brauchbar bleiben. Ich will dergleichen hier der Kürze wegen nur nach ihren Nummern anführen. R.

*) Neuere Bemerk. S. 192. N. 37. und S. 263. N. 114. R.

**) Erstere Abh. §. 25 — 28. Die Erklärung aus der Beschaffenheit der gegenseitigen Elektricitäten ist daselbst §. 147 — 149. gegeben. R.

***) So auch in den *Neuern Bemerk.* §. 34. R.

Wolke, weil nur dort, als an einem durch Nichtleiter abgefonderten Körper, die Elektricität angehäuft werden kann, und weil also ursprünglich an ihr der Grund zum aufgehobenen Gleichgewichte befindlich ist, die Gegen-Elektricität an der Erde aber nur abhängig bleibt und sich nach jener richten muss. Metalle, die sich nahe an der Erde innerhalb oder ausserhalb der Gebäude befinden, Gitter aus eisernen Stangen oder Treppengeländer, dergleichen häufig an den Gassen vorhanden sind, bringen keine Wetterschläge hervor, wenn nicht eine Leitung von oben her darauf zuführt *).

Ueberhaupt sind also die Umstände oder Bedingungen der Wetterschläge leicht zu fassen. Der Strahl nimmt zuverlässig seine Bahn da, wo er im ganzen Wege zwischen Wolke und Erde am wenigsten Widerstand, oder die vorzüglichste Leitung findet. Wenn also z. B. bei einer etwa vom Winde von der Seite her getriebenen Wolke sich mehr Widerstand finden würde, um durch die nichtleitende Luft zu der Auffangungs-Stange und einem sonst tüchtigen Ableiter zu gelangen, so nimmt er eher seinen Weg zu einer niedrigeren Ecke am Gebäude mit einer unvollkommenen Leitung **). Es kann auch eine Luftschichte mit Dünsten oder eine Zwischenwolke ihn bestimmen,

*) Wie Erf. 120. und 117.

R.

**) Aeltere Erf. 139. b. und N. Bemerk. §. 14. und am Dresdner Schlosse.

R.

eher hier als dorthin zu fahren, und es können auch, wenn der Blitz in zwei oder mehr Gegenständen neben einander eine Bahn antrifft, aus derselben Wolke getheilte Strahlen fahren *).

Eben so verhält es sich nun auch mit der Gegen-Elektricität. Der Ausbruch an der Erde geschieht nicht überall oder unbestimmt, sondern nur da, es sey an einer oder mehrern Stellen, wo die ausbrechende Gegen-Elektricität am leichtesten zu der Bahn der Entladung treffen kann **). So zeigte sich der Weg derselben an dem Stallgebäude, welches ich (Neuere Bemerk. §. 13. tab. V.) beschrieben habe, man mag sich ihn nun von oben herab oder von unten herauf vorstellen, aussen, zu beiden Seiten, an der, obgleich unterbrochenen, Leitung von Metallen; das Innere des Gebäudes wurde nicht berührt. So war auch die Wirkung eines Wetterschlags auf den Thurm und die Kirche der Gartengemeine vor Hannover ***), aussen, an der nörd- und südlichen Seite der Kirche, merkwürdig übereinstimmend und nach oben zusammentreffend, da ähnliche Metalle gleiche Veranlassung gaben. Wäre in solchen Fällen der Ausbruch überall von der ganzen Fläche der Ge-

*) Erf. 13. 117. 121. — N. Bemerk. §. 30. R.

**) Oder, wie Hr. Prof. B o d d e (in seinen Grundzügen zur Theorie der Blitzableiter, Münster 1809. §. 109.) sich nach seiner Art ausdrückt: „die elektrische Entzweigung tritt in den übrigen mitbefangenen Punkten zurück, so wie die Intensität derselben auf Einen mehr hervor tritt.“ R.

***) Erf. 124. R.

gen - Elektricität an der Erde geschehen, so müßte ja das ganze Gebäude aufgesprengt worden seyn.

Die *Metalle* haben in der Leitung des Blitzes einen solchen Vorzug vor andern Körpern, daß die Leitung durch sie geschieht, wenn sie auch den Strahl durch beträchtliche Umwege waagerecht oder auf- und niederwärts führen müssen. So geschah es in London an den beiden Eckhäusern in der Essexstrasse *), da hier der Blitz an einer vor der Traufe liegenden bleiernen Rinne einerseits auf 30 Yards (96 Fufs) und andererseits sogar auf 70 Yards (220 Fufs) waagerecht fortgelaufen war, ehe er eine Leitung zur Erde, und das nur mit einem Sprunge, fand. An dem Schlosse zu Dresden **) war der Strahl nicht durch das untere Stockwerk herab zur Erde, oder von dort aufwärts, sondern auf 94 Ellen waagerecht und auch zum Theil aufwärts gefahren, um zu dem Ableiter zu gelangen. An unserer Heiligen - Geist - Kirche ***) geschah es sogar mit einem Absprunge von 21 Fufs und Verlassung weiteren Metalles, das nicht zur Erde führte; und so geschieht es auch, wenn ein Metalldrath in einiger Entfernung vom getroffenen Gebäude abwärts durch die freie Luft zu der Entladungsbahn hinführt ****).

*) Erf. 117.

**) N. Bemerk. S. 39. und 250.

***) N. Bemerk. §. 12. Tab. IV.

****) Erf. 21. 22.

R.

R.

R.

R.

So find uns denn in der Natur offenbar die Mittel angezeigt und in die Hände gegeben, unsere Gebäude vor dem Eindringen von Wetterschlägen zuversichtlich zu beschützen. Die Sache ist leicht einzusehen. Es wird dazu nur erfordert: *dem Blitze güssen am Gebäude, von oben bis unten, eine vorzügliche und zusammenhängende Leitung von Metall darzubieten.* Unbestimmte Ausbrüche von der Erde her, durch widerstehende nichtleitende Körper, sind, nach aller Erfahrung, keineswegs zu besorgen, und eine leitende Strecke, welche die Bahn von oben herab bestimmt, bestimmt die Bahn der Wirkung auch zugleich von unten herauf. Folgende Schwierigkeiten sind nur dabei zu betrachten.

Da es ungewiss ist, woher der erste Anfall aus der Wolke kommen werde, so erfordert die Vorsicht, daß wir alle wahrscheinlich in Gefahr stehenden obern Ecken des Gebäudes durch die Ableitung sichern *). Es steht mehr in unserer Macht, die fernere Bahn des Strahls bis zum Ende oder zu der Gegenwirkung zu bestimmen, und sie, wo es uns am bequemsten ist, hinzuleiten. Dabei ist nur zu verhüten, daß der Blitz nicht noch einen *Nebenweg* antreffe, darein er sich ergießen könnte. Dieses ist aber, der Erfahrung nach, nur in dem Falle zu befürchten, wenn er in der Nähe des angelegten Ableiters, mit einem

*) N. Bemerk. §. 102, 103.

kleinen Absprünge oder Durchbrüche, noch eine andere Strecke von Metall erreichen kann, die ihm eine Nebenleitung zur Entladung darbietet, und zumahl, wenn er daran reichlicheres Metall, oder sonstige Vorzüge vor dem Ableiter, fände *). Unsere Ableiter, ob sie gleich, wie gesagt, den Blitz von Holz und Steinen abhalten, sind dennoch nicht so vollkommen, daß sie einen starken Wetterschlag ganz ungehindert durchfahren lassen. Wenn also der Blitz weniger Widerstand findet, noch eine andere daneben befindliche Strecke Metall mit zu ergreifen, als er, um sich ferner durch den Ableiter allein durchzudrängen, haben würde, so entladet sich ein Theil desselben durch jene Nebenleitung, und kann im Gebäude mittelst des Durchbruchs Schaden anrichten. Strecken von Metall, die in beträchtlicher Länge *senkrecht* herab gehen, geben besonders dazu Gelegenheit, und daher ist dieses manchemal durch metallene Dräthe an Klingeln veranlaßt worden. Bei einem mit Metall belegten Dache sind solche unvermuthete Durchbrüche von verschiedenen Enden her zu befürchten **). In den Neuern Bemerkungen habe ich (§. 117. und 133.) einige Anweisung gegeben, wie der-

*) Erf. 138. Voigt's Goth. Magaz. X. S. 24. Deswegen habe ich (N. Bemerk. S. 277.) vor der Anlegung von Ableitern aus eisernen Stangen, über ein metallenes Dach hin, gewarnt. R.

**) Erf. 25. 116. und N. Bemerk. §. 42. R.

gleichen Nebenwege des Blitzes möglicherweise zu verhüten wären. , Hauptlächlich rathe ich, zu dem Ableitungstreifen eine sehr reichliche Breite von Metall (mehr als man bisher gewohnt war) zu nehmen, und von metallenen Dächern, oder wo sonst ausgebreitetes Metall Nebenwege befürchten liesse, äussere Ableitungen an mehreren Enden herab zu veranstalten. Von den innerhalb des Gebäudes befindlichen senkrecht leitenden Metallen sollte man den Ableiter, wo möglich, entfernt anlegen, und wo dieses bei den Klingeldräthen nicht geschehen kann, die metallene Strecke derselben doch nicht bei einem Bette, oder an der Wand, da, wo sich ein Mensch mit seinem Kopfe befinden mögte, herunter gehen lassen *), sondern sie an dieser Stelle durch eine Schnur ersetzen.

So kann uns denn die Erfahrung noch einige Verbesserung oder Vörsicht bei unserer Zurüstung anweisen. Aber gesetzt auch, es wäre etwas bei einer Zurüstung dieser Art versehen worden, so wissen wir doch nun der Spur des Wetterschlages nachzuforschen, und können uns fürs Künftige darnach richten. So zum Beispiel hat uns noch der Wetterschlag auf unsern Nicolai-Thurm (*Annalen*, IX. B. S. 480.) nicht blofs an die Unvollkommenheit des Ableiters, sondern auch daran erinnert, dafs am Ende desselben Metalle, die

*) Erf. 18. und 72.

in der Nähe beenden, mit ergriffen werden
 zu können. Da hier muß ich doch das Betra-
 chten der Entwürfe loben, daß sie durch die
 vorgenommenen Beschädigungen nicht irre ge-
 macht sind, oder mir Vorwürfe wegen des Ra-
 thes zu einer solchen Anstalt gemacht, sondern
 mich gefreuet haben, hier augenschein-
 lich zu sehen, daß der Blitz durch eine
 ungeachtete Leitung bewogen werde, nicht, wie
 gewöhnlich, nach innen in das Gebäude, sondern
 nach außen zu fahren, welches die Aufgabe war.
 ΠΡΟΣ ΕΛΕΙ ΠΟΙΗΣΑΙ. Hamburg, den 18. Au-
 gust 1810.

*) Welche Vorsicht übrigens am untern Ende der Ablei-
 tung anzuwenden sey, habe ich in den N. Bemerk. §. 122.
 123. und 135. angemerkt. R.

II.

Beschreibung eines Chromaskops,
 vom
Professor L Ü D I C K E
 in Meissen.

Die Entstehung dieses neuen Instruments ist vorzüglich den Unbequemlichkeiten zuzuschreiben, welchen die Versuche mit dem Prisma im verfinsterten Zimmer unterworfen sind. So mühsam eine vollkommene Verdunkelung ist, eben so hinderlich ist sie dem Beobachter bei seinen Arbeiten und bei Abänderung der Versuche, weil die Oeffnung stets in dem unveränderlichen Fensterladen bleibt. Nicht weniger mühsam ist die Messung der Winkel, welche bei aller Vorsicht nicht viel Genauigkeit darbieten. Als ich mich daher überzeugt hatte *), daß das prismatische Farbenbild von zwei Lichtstrahlen hervorgebracht wird, und daß das Newton'sche Farbenbild die Wirkung dieser beiden Strahlen nicht unvermischt darstellt, bemühte ich mich, ein Chromaskop auszuführen, welches jenen Unbequemlichkeiten abhelfe.

1. *Beschreibung des Instruments.*

Dieses nunmehr fertige und nach vielen Versuchen verbesserte Instrument habe ich in Fig. 1.

*) *Annalen*, 1810. 3. St. S. 229.

Es ist ein vier-
 eckiger doppelter
 Mittelpunkt der Scheibe
 1 Zoll, und im Lichten
 1 Zoll Breite hat. Er besteht
 aus Theilen, *mn* und *ilq*, wel-
 che voneinander geschoben werden können,
 um Durchschnittrisse Fig. 2. bei *il*
 zu erhalten. Ausser diesen Stücken hatte ich
 in beiden Seiten offenen Kasten ver-
 setzt, welcher zwischen diesen beiden Theilen
 geschoben, und wodurch die Länge des Instru-
 ments um $25\frac{1}{2}$ Zoll vergrößert werden konnte.
 Aber bei dieser grössern Länge das Durch-
 gehen der Farbenstrahlen nicht vermieden wur-
 de, so war dieses dritte Stück überflüssig.

In der Rückwand des Kastens *mn* befindet
 sich bei *m* ein bis auf den Boden herunter gehen-
 der Schieber, auf dessen innerer und äußerer Sei-
 te ein Maassstab in Decimallinien des dresdner
 Liniens gezeichnet ist, an welchem man aus der
 Mitte herauf und herunter zählt. Dieser doppelte
 übereinstimmende Maassstab wird von einer $\frac{1}{4}$ Zoll
 breiten, von oben nach unten gehenden Rinne
 unterbrochen, in welcher sich ein Schieber vor-
 schieben lässt, dessen innerhalb und ausserhalb be-
 zeichnete Mitte um so viel Linien tiefer unter der
 Mitte des Instruments gestellt wird, als es der
 Punkt des Ausfalls am Prisma erfordert. Auf
 diesen Schieber hatte ich ober- und unterhalb des
 Null-

Nulpunktes einen Vernier gezeichnet, welcher jede Linie in 10 Theile theilte. Es war aber diese genaue Theilung bei dem nicht scharf genug begrenzten Bilde überflüssig.

Von der Rückwand des Kastens an erweitert sich die eine Seitenwand, und verbindet sich bei *no* mit der gekrümmten Wand *nop*, welche 6 Zoll breit ist und bei *p* eine hinlänglich große Oeffnung hat, um mit beiden Augen den Maassstab deutlich sehen zu können. Die Entfernung dieser Oeffnung von dem Maassstabe richtet sich nach der Entfernung, in welcher die Augen des Beobachters deutlich sehen, und kann 5, 6, 7 Zoll betragen.

Der kleine Theil dieses Kastens *ilq* (Fig. 1.), den man in dem Durchschnitte (Fig. 2.) bei *ifgl* sieht, ist zur Aufnahme des Prisma und zu dessen Stellung bestimmt. Bei *a, b, c* sieht man die vordere $\frac{1}{2}$ Zoll starke Kante eines hölzernen Rohres, welches durch den Kasten hindurch geht, 5 Zoll lang und nur so weit ist, daß für die Kanten des Prisma, welches in dasselbe geschoben werden soll, schwache Einschnitte nöthig sind. In der Mitte seiner Länge ist dieses Rohr, um das Licht hindurch zu lassen, in der Breite eines Zolles so weit durchbrochen, daß nur an den Orten, wo die Kanten des Prisma an dasselbe anschließen, schmale Leisten übrig bleiben. Man sieht letztere (Fig. 2.) bei *a, b, c*. Damit aber die vielen Oeffnungen nicht mehr Licht, als nöthig, hindurch

Orte mit einer
nur an der
als nöthig, of-
um das Neben-
die kleinen Wände
welchen sich die letzt
läßt.

Kreislinien in Fig. 1. be-
zweier über einander
welche sich, jede besonders,
An der untersten Scheibe,
8 $\frac{1}{2}$ Zoll hält, befinden sich bei
aufgerichtete kleine-Tafeln,
ein Gnomon mit einer kleinen
it, und *e* die Linie enthält, auf welche
Punkt fällt. Die Richtungslinie *de* geht
Mittelpunkt der Scheibe. Der äußere
Scheibe ist etwas über die Hälfte, an
der Figur bezeichneten Orte, in einzelne
getheilt, die von dem Punkte des Sonnen-
e an herauf und herunter gezählt werden.
mit ein Zeiger auf dem Instrumente befestigt,
welcher genau die Mitte desselben bezeichnet und
Vernier hat, der $\frac{1}{4}$ Grad an der Scheibe
gibt.

Die kleinere Scheibe hält im Durchmesser 8
Zoll und ist mit dem hölzernen Rohre verbunden.
Bei Aufzeichnung der 3 Halbmesser bei *g*, *h*, *f*, in
welche die Kanten des Prisma genau fallen müs-
sen, hat man die Vorsicht zu beobachten, daß

man, ehe die Scheibe an das Rohr befestigt wird, die Winkel des Prisma genau mißt, den Bögen gh , hf und fg doppelt so viel Grade giebt, die Halbmesser für diese Bogen zeichnet und nunmehr erst die Oeffnung für dieses Rohr oder die Kreisfläche abc ausschneidet. Wenn man nun die Scheibe auf das Rohr, in welchem das Prisma befindlich ist, schiebt, so wird man sehr bald bemerken, ob alle 3 Linien fa , hc , gb auf alle 3 Kanten des Prisma genau treffen oder nicht. In letzterm Falle wird man, wenn man wegen der Richtigkeit der gemessenen Winkel nicht besorgt seyn darf, nur den Ort aufzusuchen haben, wo eine Kante des Prisma tiefer in das Holz geht, als eine andere, die eine ausfüllen und die andere vertiefen. Um aber hierbei die nöthige Genauigkeit zu erlangen, und um die beabsichtigten Versuche mit grossen Oeffnungen anstellen zu können, muß das erwählte Prisma viel dicker im Glase seyn, als die gewöhnlichen Prismen sind. Bei meinem Prisma, dessen Maasse ich in der Folge angeben werde, hält die größte Seite des Dreiecks $2\frac{1}{2}$ Zoll; dennoch konnte ich, bei Messung der Winkel, mit einiger Sicherheit keinen kleinern Theil, als $\frac{1}{4}$ Grad erhalten. Aus diesem Grunde geben auch die Verniere, mit welchen die drei Halbmesser in den Punkten g , h , f versehen sind, nur $\frac{1}{4}$ Grad an.

Die in dünne Kartenblätter geschnittenen Oeffnungen werden unmittelbar auf die brechen-

Das Prisma in das Rohr geschoben. Die
 Einstellungen bei mir 3 Linien oder 0,3 dresd-
 en. Die Länge und ihre Länge oder Höhe wurde
 lange vertheilt, bis das Farbenbild keinen
 Streifen mehr enthielt und noch nichts
 gab.

Das ganze Instrument wird auf der bewegli-
 chen Regel eines sichern Stativs, wie es für große
 gebraucht wird, befestigt, damit man
 die Instrumente die Richtung und Elevation ge-
 ben kann, welche der gestellte Sonnenzeiger für
 die dermalige Sonnenhöhe nöthig hat.

Der Gebrauch dieses Instruments erfordert
 einige Vorbereitung, weil die Bestimmung des
 Brechungs- und Zerstreuungs-Verhältnisses mit
 einer genauern Darstellung des Farbenbildes ver-
 bunden werden soll. Wegen des ersten muß der
 Ausfallswinkel dem Einfallswinkel gleich seyn,
 und wegen des zweiten müssen die Mittellinien
 beider ausfahrenden Hauptstrahlen auf der Auf-
 fangfläche senkrecht stehen. Beide Endzwecke
 kann man nicht anders erreichen, als dafs man
 untersucht, wie der Einfalls- und Ausfallswinkel
 von den Bogen der Scheiben abhängt. In dieser
 Absicht habe ich die 3. Figur entworfen.

Es mögen in ihr vorstellen: *abc* einen verti-
 kalen Durchschnitt des Prisma; *uu* die viereckige
 Oeffnung eines auf dem Prisma liegenden Karten-
 blatts; *vu*, *vu* die beiden einfallenden Strahlen;
s das Complement des Einfallswinkels; *de* den

Durchmesser des Sonnenzeigers, welcher also der Richtung der einfallenden Strahlen vu parallel seyn muß; um , wo die gebrochenen Strahlen; o den Mittelpunkt der Oeffnung, da denn, weil $om \# um$, auch $mo = om$ ist; w das Complement des Ausfallswinkels; k , wie bei Fig. 11, die Mitte des Instruments und nl die Mittellinie; βm und od die mittlern ausfahrenden Strahlen, welche der Mittellinie nl parallel seyn müssen; ma , my , ay und oe die Gränzlinien der Farbenstreifen; und endlich ny die Mittellinie alles ausfallenden Lichtes; welche also bei y in die gemeinschaftliche Gränze der beiden Farbenstreifen fällt. Es sey nun ferner mp senkrecht auf od , und rq senkrecht auf ny , folglich $rq = ny$ oder gleich der Tiefe der innern Gränze der Farbenstreifen unter der Mittellinie des Instruments. Endlich sey $fg \# ao$ und $hi \# ab$. Solchemnach ist $\angle ag + \angle o = 180 - \angle ac$, also $ag = 90 - \angle b$, und daher wird $s = fd = eg = ae - ag = ae + \angle b - 90$. Ferner ist $bh + ai = 180 - \angle bea$, also $bh = 90 - \angle c$; $eb = aeb - ae = 2 \angle c - ae$ und $eh = eh + bh$. Daher wird $w = kh = eh - ek = eb + bh - ek = \angle c + 90 - ae - ek$. Weil nun $w = s$ werden soll, so ist $2ae = 180 - \angle b + \angle c - ek$ und $ae = \angle a + \frac{1}{2}(\angle c - ek)$. Hieraus ergiebt sich das Complement des Einfallswinkels $s = w = 90 - \frac{1}{2}(\angle a + ek)$ und der Einfallswinkel selbst $= \frac{1}{2}(\angle a + ek)$;

Von den beiden Bogen ae und ek , oder von der Entfernung des brechenden Winkels vom Sonnenzeiger und des Letztern von dem mittlern Punkte k , hängt vorzüglich die Stellung des Instruments ab, welchem man alsdaan eine solche Inclination giebt, daß der Sonnenstrahl durch den Gnomon d auf die Linie bei e fällt.

Um mehrere Proben bei Stellung der Scheiben zu vermeiden, sucht man den Bogen ek vorläufig, indem man das Brechungs-Verhältniß aus Luft in Glas, $3 : 2$, zum Grunde legt. Solchemnach hat man hier $\sin. \frac{1}{2}(\angle a + ek) : \sin. \frac{1}{2}a = 3 : 2$, oder $\sin. \frac{1}{2}(\angle a + ek) = \frac{3}{2} \sin. \frac{1}{2}a$, woraus sich die vorläufige Bestimmung des Bogens ek ergibt. Man würde zwar auch die Gleichheit des Aus- und Einfallswinkels bewirkt haben, wenn man das Prisma langsam herum gedreht und zwischen dem Steigen und Sinken des Bildes den Ort bemerkt hätte, wo es unbeweglich ist; allein dieses Verfahren schien mir, wenigstens bei diesem Instrumente, unsicher, und wegen des Hin- und Herdrehens des Prisma einer gradweisen sichern Stellung des Instruments nicht angemessen zu seyn, um den Theilungspunkt der beiden Farbenleisten eben so tief unter der Mittellinie des Instruments fallen zu lassen, als die Mitte der Oeffnung n bei dem Ausfalle von ihr entfernt ist.

Diese Tiefe des Punktes n läßt sich jedoch nicht genau genug messen; sie muß daher ebenfalls für jene vorläufig bestimmten Bogen berech-

net werden. Es sey die Entfernung der Mitte der Oeffnung vom brechenden Winkel $at = an$ gemessen; man weiß dann $bn = ab - an$ und

$$bq = \frac{(ab - an) \cdot \sin s}{\sin. tot.}$$

Da ferner der Halbmesser des Kreises leicht gefunden werden kann, und der Bogen bk entweder $= ek - eb$ oder $= eb - ek$, also entweder $= \angle a - ae$ oder $= ae - \angle a$ ist, in welchem letztern Falle b über k fällt; so hat man

$$br = \frac{\text{rad.} \sin(\angle a - ae)}{\sin. tot.}, \text{ oder } = \frac{\text{rad.} \sin(ae - \angle a)}{\sin. tot.}$$

Im ersten Falle ist

$$ny = rq = bq + br = \frac{(qb - an) \cdot \sin s + \text{rad.} \sin(\angle a - ae)}{\sin. tot.},$$

und im letztern Falle wird

$$ny = qb - br = \frac{(ab - an) \cdot \sin s - \text{rad.} \sin(ae - \angle a)}{\sin. tot.},$$

welche berechnete Tiefe auch bei Verbesserung der Bogen beibehalten werden kann, da einige Grade Aenderung in den Bogen diese Tiefe sehr unmerklich ändern.

Wenn man nun den Nullpunkt des kleinen Schiebers für diese Tiefe, oder $ny = rq$, gestellt hat, so verbessert man die Bogen ae und ek so lange, bis die eine gemeinschaftliche Gränze der Farbenstreifen auf diesen Nullpunkt fällt, indem man hierbei jedes Mal dem Instrumente die Stellung giebt, welche für den Sonnenzeiger erforderlich ist. Alsdann findet man die Breiten der beiden Farbenleisten an der Scale der Auffangfläche.

2. *Beobachtungen mittelst des Chromaskops.*

Die Beobachtungen, welche ich mittelst dieses Instruments gemacht habe, werden den Gebrauch desselben am besten zeigen. Vorher muß ich noch bemerken, daß ich bei allen Stellungen des Prisma nur die beiden Ränder der viereckigen Oeffnungen, welche der Axe des Prisma parallel waren, mit Farben versehen fand, indem die beiden andern Ränder von Farben befreiet blieben, welches ich am deutlichsten sah, wenn das Farbenbild einen weissen Streifen enthielt. Die Stellungen des Prisma, bei denen der brechende Winkel herunterwärts, aufwärts oder seitwärts gerichtet war, gaben weder in Ansehung der Grade an den Scheiben, noch der Grösse des Bildes einige Verschiedenheit; nur die Richtung und Neigung des Instruments mußte ihnen gemäß geändert werden, um das Sonnenlicht durch den Gnomon zu leiten. Aus dieser Ursache beschreibe ich hier bloß die Beobachtungen für die bequemere nach unten gekehrte Stellung des brechenden Winkels. Das gegossene Glasstück, woraus ich mein Prisma schleifen liess, habe ich von dem D. Zeiher erhalten; ich hielt es daher anfänglich für Flintglas, weil derselbe eine Menge Flintglasproben gegossen hatte: allein die eigenthümliche Schwere dieses Glases betrug nur 2,516, und überzeugte mich, daß es gar kein Bleiglas enthält. Es hat einige Luftbläschen und Winden. Erstere werden jedoch durch das Verschieben ganz unschädlich, und letztere sind größtentheils nicht

nicht genug, um besondere Farbenstreifen zu erzeugen. Die Winkel dieses Prisma halten $42\frac{1}{4}$, $61\frac{1}{4}$ und 76 Grade; die Seiten desselben $1,3$; $2,3$ und $2,54$ Zoll, und der Halbmesser des Kreises, welcher dieses Dreieck umschreibt, $1,3088$ dresdener Zoll. Um Weitläufigkeit zu vermeiden, werde ich nur die Berechnungen für Einen brechenden Winkel ausführlich, die andern beiden aber in einer Tafel angeben.

Ich erwähle hierzu den brechenden Winkel von $42\frac{1}{4}$ Grad, wo der nach oben gekehrte Objectiv-Winkel 76 Grad hält. Um den Bogen ek vorläufig zu finden, ist $\sin.\frac{1}{2}(a+ek) = \frac{1}{2}\sin.\frac{1}{2}a$; weil nun $a = 42\frac{1}{4}$ ist, so wird $ek = 25^{\circ} 12'$. Die Mitte aller hierbei probirten, in Kartenblätter geschnittenen Oeffnungen, war von der Kante des brechenden Winkels an (oder $at = an$, Fig. 3.) durchgängig $= 1,1$ Zoll, folglich $ab = an$ für die hintere Seite dieses brechenden Winkels $= 1,44$ Zoll. Weil nun hier b über k fällt, so wird die Tiefe des Punktes n oder q unter der Mittellinie
$$= \frac{1,44 \sin.s}{\sin. tot.} - \frac{\text{rad} \sin(ac-a)}{\sin. tot.} = 0,315 = ny.$$
 Diese Tiefe könnte bei allen nöthigen Veränderungen der Bogen beibehalten werden, da sich die kleine hierbei entstehende Abweichung an der Scale nicht angeben läßt. Als der Nullpunkt des Schiebers an der Scale ein wenig unter $0,3$ Zoll gestellt worden war, vergrößerte ich die Grade des Bogens ek und des durch ihn gefundenen Bogens ac so lange, bis die innere Gränze der Farbenstreifen

mit dem Nullpunkt fiel. Dabei hatte ich der Reihe nach $ek = 23^\circ 12'; 23^\circ 30'; 23^\circ 45'; 24^\circ$ angenommen; wodurch ich erhielt $ae = 0 + \frac{1}{2}(a - ek) = 85^\circ 31\frac{1}{2}'; 85^\circ 22\frac{1}{2}'; 85^\circ 15'; 85^\circ 7\frac{1}{2}'$ und das Complement s des Einfallswinkels $= 90 - \frac{1}{2}(a + ek); 57^\circ 16\frac{1}{2}'; 57^\circ 7\frac{1}{2}'; 57^\circ; 56^\circ 52\frac{1}{2}'$. Zugleich wurden die Oeffnungen so lange, und zwar jedes Mal mit einer um 0,05 Zoll kleinern verwechselt, bis kein weißer Streifen mehr Statt fand, sich aber noch kein Grün zeigte, und so wurde $mo = 0,3$ Zoll gefunden.

Bei der letzten richtigen Stellung, wo $ek = 24^\circ$ und $ae = 56^\circ 52\frac{1}{2}'$ war, hielt die Länge des untern ausfahrenden mittlern Strahls δo 24,5 Zoll; der violette und blaue Streif nahm auf der Scale $0,4\frac{1}{4}$ und der rothe und gelbe $0,3\frac{1}{4}$ Zoll ein. Da aber der obere ausfahrende mittlere Strahl um $po = \frac{mo \times \cos.s}{\sin. tot.} = 0,1639$ kleiner ist, so wird $\beta m = 24,336$ Zoll. Ferner ist die auf die Auffangfläche reducirte Oeffnung $pm = \frac{mo \times \sin.s}{\sin. tot.} = 0,251$ Zoll; sie ist aber kleiner als $\beta \delta$, weil die Strahlen divergiren, deren Ausbreitung sich jedoch mittelst der Breite des Bildes und der Breite der Oeffnung findet. Diese Oeffnung war eben so breit als lang, nämlich 0,3 Zoll, und gab für die Breite des Bildes 0,5 Zoll; es war also hier die von der Beugung erzeugte Divergenz $= 0,2$, um welche die reducirte Oeffnung vermehrt werden muß. Daher wird $\beta \delta = 0,451$ und $\beta \gamma = \gamma \delta = 0,225$.

Zoll; diese von der Breite der Streifen $= 0,425$ und $0,375$ abgezogen, giebt $\alpha\beta = 0,2$ und $\delta\epsilon = 0,15$. Da nun für die beiden äußersten Farbenstrahlen $t\zeta = \frac{\alpha\beta \cdot \sin. tot.}{\rho m}$, und $t\zeta = \frac{\delta\epsilon \cdot \sin. tot.}{\delta o}$ ist, so findet man $\zeta = 28' 11''$ und $= 21' 11''$. Solchemnach werden die Ausfallswinkel

des äußersten violetten Strahls $= 33^\circ 35' 41''$

des mittlern $= 33^\circ 7' 30''$

des äußersten rothen $= 32^\circ 46' 19''$.

Und weil der Brechungswinkel $= \frac{1}{2}a = 21^\circ 7' 30''$ ist, so hat man die Brechungs-Verhältnisse für diese 3 Strahlen $1,5352 : 1$; $1,5162 : 1$ und $1,5019 : 1$. Hieraus folgt die Farbenzerstreuung $M' - m = 0,0190$ und $m - M = 0,0143$ in Beziehung auf die beiden Farbstreifen.

Dass hier die Farbenzerstreuung ungleich seyn muss, erhellt aus der ungleichen Breite der Farbstreifen und aus der ungleichen Länge der beiden ausfahrenden mittlern Strahlen. Hätte ich auch den Raum der bei $\beta\gamma\delta$ ausgebreiteten Strahlen, oder $\beta\delta$, von der Länge des Bildes abziehen, und die Hälfte dieses Restes für die Zerstreuung annehmen wollen, so würden demungeachtet, wegen der verschiedenen Entfernungen der Punkte m und o von der Auffangfläche, die Zerstreuungswinkel verschieden seyn. Es ist daher besser, die mittlere Farbenzerstreuung $= \frac{1}{2}(M' - M)$ zu Vergleichung der verschiedenen Glasarten zu erwählen.

der Beobachtungen und Berechnungen für

Der brechende Winkel	
Der Objectiv-Winkel	
Entfernung des Sonnenzeigers von der Mittellinie	
— — —	vom brechenden Winkel
Das Complement des Einfallswinkels	
Entfernung der Mitte d. Oeffnung vom brechenden Winkel	
Tiefe des Punkts γ oder $\eta\gamma =$	
Oeffnung, welche weder Weiss noch Grün giebt	
Breite der beiden Streifen des Bildes	
Grösster ausfahrender mittlerer Strahl $= \delta o$	
Differenz der Länge beider Strahlen $= p o$	
Kleinster ausfahrender mittlerer Strahl $= \beta m$	
Oeffnung für die Anfangfläche reducirt $= p m$	
Beugung auf beiden Seiten, aus der Breite des Bildes	
Halbe Entfernung $= \beta \gamma$ der beiden Hauptstrahlen	
Rest für die Zerstreuung oder $\alpha \beta$ und $\delta \epsilon$	
Zerstreuungswinkel des äussersten Violetten	
— — —	des äussersten Rothen
Ausfallswinkel des äussersten Violetten	
— — —	des mittlern
— — —	des äussersten rothen Strahls
Brechungs-Verhältniss des äussersten Violet, $M' : I$	
— — —	des mittlern, $m : I$
— — —	des äussersten Roth, $M : I$
Die Farbenzerstreuung $M' - m$	
und $m - M$	
Mittlere Farbenzerstreuung $\frac{1}{2}(M' - M)$	

Die Beobachtungen mit Hülfe des dritten brechenden Winkels von 76° sind weniger zuverlässig, weil ich dabei den Einfluss der Winden des

*) Hr. Prof. Lüdcke fügte in dem Briefe, der diese Beschreibung seines Chromaskops begleitete, noch die Versicherung hinzu: „Mir ist dieses Chromaskop sehr bequem, da ich mich einmahl auf das Stellen desselben eingerichtet habe. Ich kann jeden Sonnenschein benutzen; auch hat man die Winkel noch nicht bis auf $\frac{1}{4}$ Grad mes-

f e l

die 3 brechenden Winkel meines Prisma.

42° 15'	61° 45'	76°
76°	42° 15'	61° 45'
24°	40° 15'	62° 15'
85° 7' 30"	53°	68° 37' 30"
56° 52' 30"	39°	20° 52' 30"
1,1"	0,7"	0,88"
0,315"	0,866"	0,676"
0,3"	0,7"	1,2"
0,4½"; 0,3½"	0,7"; 0,6"	0,6"; 0,55"
24,5"	24,4"	11"
0,1639"	0,5440"	1,1212"
24,336"	23,856"	9,8788"
0,25124"	0,4405"	0,4276"
0,2"	0,2"	0,1"
0,225"	0,32"	0,2638"
0,2"; 0,15"	0,38"; 0,28"	0,336"; 0,286"
28' 11"	54' 45"	1° 56' 57"
21' 11"	39' 26"	1° 29' 25"
33° 35' 41"	51° 54' 45"	71° 4' 27"
33° 7' 30"	51°	69° 7' 30"
32° 46' 19"	50° 20' 34"	67° 38' 5"
1,5352 : 1	1,5337 : 1	1,5364 : 1
1,5162 : 1	1,5144 : 1	1,5176 : 1
1,5019 : 1	1,5002 : 1	1,5021 : 1
0,0190	0,0193	0,0188
0,0143	0,0142	0,0155
0,0166	0,0167	0,0171

Glases, die sich vorzüglich an diesem Orte gehäuft hatten, durch das Verschieben des Prisma nicht ganz verhindern konnte *).

sen können. Ich bin überzeugt, daß, wenn die Scheiben und das Rohr aus Messing gemacht, das Uebrige aber von Holz gearbeitet wird, und wenn man die Winkel des Prisma mit einem dazu eingerichteten Winkelmesser mißt, die Genauigkeit sich höher als bis auf $\frac{1}{10}$ Grad treiben läßt."

Gilbert.

~~dem Brechungsverhältniß~~ hat alsdann wenig Schwierigkeit.

Es sey nämlich cd und gf senkrecht auf de , so verhält sich der Sinus des Einfallswinkels zum Sinus des Brechungswinkels, oder $\sin. cgp : \sin. cfg = cf : cg$, daher ist $\frac{\sin. cgp}{\sin. cfg} = \frac{cf}{cg}$ das Brechungsverhältniß. Nun ist $cg = \frac{df \cdot ce}{de}$, und $ce = \sqrt{cd^2 + de^2}$, folglich $cg = \frac{df}{de} \sqrt{cd^2 + de^2}$, und $cf = \sqrt{cd^2 + df^2}$, folglich $\frac{cf}{cg} = \frac{de}{df} \sqrt{\frac{cd^2 + df^2}{cd^2 + de^2}}$. Weil aber hier $de = cd$ ist, so hat man $\frac{cf}{cg} = \sqrt{\frac{1}{2} \left(\frac{cd^2}{df^2} + 1 \right)}$, das Brechungsverhältniß in gemessenen Gröſen ausgedrückt.

Die Seiten meines gläsernen Würfels sind, in Theilen der Scale gemessen, $67\frac{3}{4}$, 60 und 57, und gaben folgende Resultate:

cd	fe	df	$\frac{cd^2}{df^2}$	$n : 1$
$67\frac{3}{4}$	32	35,75	3,5914	1,5151 : 1
60	$28\frac{1}{2}$	31,666	3,5901	1,5149 : 1
57	27	30	3,610	1,5182 : 1

Diese Brechungsverhältnisse stimmen mit denen des Prisma in den beiden ersten Decimalstellen überein. Eine viel grössere Genauigkeit kann man hier nicht erwarten, da man bei der Messung kaum so weit hat gehen können.

III.

Ueber
das prismatische weisse Licht,

vom
Professur LÜDCKE
in Meissen.

Die Versuche, welche ich in dem 34. Bande dieser *Annalen* (J. 1810. St. 3.) S. 230. beschrieben und nachher mit dem Chromaskop wiederholt habe, stellen mittelst des Prisma allezeit einen mit Farbenstreifen auf zwei Seiten begränzten weissen Lichtraum dar, wenn die Oeffnung gross und die Auffangfläche nahe ist. Es läst sich aus jenen Versuchen und Folgerungen mit Sicherheit schliessen, dass dieser innere Raum deshalb weiss bleibt, weil das Sonnenlicht an diesem Orte ohne Beugung auf das Prisma fällt, und aus der ungleichen Dicke des Prisma, durch welche hier das ungebeugte Licht gehen muss, lässt sich vermuthen, dass dieses weisse Licht von anderem weissen Lichte verschieden seyn muss. Allein Vermuthungen sollen blofs dazu dienen, dass man Beweise aufsuche; und um diese zu erhalten, habe ich folgende Versuche angestellt.

Versuch 1. Ich erwählte den kleinsten Winkel meines Prisma, nämlich den von $42^{\circ} 15'$, zum brechenden Winkel, und bedeckte die vor-

Annal. d. Physik. B. 36. St. 2. J. 1810. St. 10.

K

dere Fläche desselben mit einem dünnen Kartenblatte, welches eine rechteckige Oeffnung von 1,4 Zoll Länge und 0,6 Zoll Breite hatte. Die Entfernung der Auffangfläche von der Axe des Prisma betrug $24\frac{1}{4}$ Zoll, und das Chromaskop war so gestellt, daß die mittlern ausfahrenden Strahlen senkrecht auffielen. So betrug die ganze Länge des Bildes 1,7 Zoll; die beiden Farbstreifen waren zusammen 0,8 Zoll breit, und der innere weiß gebliebene Raum war 0,9 Zoll lang und 0,78 Zoll breit. Bei dieser Einrichtung und unverrückten Stellung schob ich hinter dem Prisma, in 1,6 Zoll Entfernung von dessen Axe, eine weiße mit einem Maassstabe versehene Tafel, und fand hier die Länge des Bildes 1,2 Zoll, die Breite der beiden Farbstreifen 0,04 Zoll, so also, daß hier ein Rechteck voll weissen-glänzenden Lichts erschien, welches 1,16 Zoll lang und über 0,6 Zoll breit war.

Versuch 2. An die Stelle der zuletzt eingeschobenen Tafel brachte ich verschiedene Blendungen mit rechteckigen Oeffnungen, eine nach der andern so an, daß die Oeffnung jedes Mal genau in die Mitte des erleuchteten Rechtecks fiel, und beobachtete die Bilder, welche sie auf der $24\frac{1}{4}$ Zoll entfernten Auffangfläche darstellten. Die Breite der Oeffnungen war durchgängig 0,1 Zoll, aber die Länge oder Höhe derselben waren verschieden und gaben folgende Bilder: Die Oeffnung, deren perpendiculäre Seite 0,05

Zoll hielt, stellte ein vollkommen deutliches und glänzendes 0,4 Zoll langes Farbenbild in der bekannten Ordnung der Farben dar, das zugleich innerhalb Grün enthielt. Eine 0,25 Zoll lange Oeffnung gab ein schönes 0,75 Zoll langes Farbenbild, jedoch ohne Grün. Eine 0,3 Zoll lange Oeffnung gab ein Bild, welches 0,8 Zoll lang war und wo sich innerhalb schon etwas Weiß oder vielmehr etwas röthlich Weiß zeigte, welches jedoch die Stelle von Paille einzunehmen schien. Aus diesem Versuche erhellt, daß das weiße prismatische Licht, wenn es gebeugt wird, eben dieselben glänzenden Farben in eben der Ordnung darstellt, als wenn gebeugtes Licht auf ein Prisma gefallen ist.

Versuch 3. Da ich mich nun überzeugt hatte, daß die *Beugung*, *sie mag vor dem Einfall des Lichts in das Prisma oder nach dem Ausfalle desselben vorgehen, zur Entstehung des Farbenbildes eine nothwendige Bedingung ist*: so glaubte ich hierdurch erfahren zu können, ob es Körper gebe, welche das Licht weniger als andere beugen. Ich verfertigte mir daher eine Menge Blendungen, bei welchen der obere und untere Rand der rechteckigen Oeffnungen aus angelaufenen Stahlfedern, Stanniol, trockener Rindsblase, weißem Wachs, Knochen, Kreide, Korkholz, Kohle, Reitsblei und Sohlenleder bestand. Die Körper, vom Wachs an gerechnet, welche nicht dünn genug geschnitten werden

de
bl
1
I
J

... geschärft, da-
... einer ein wenig
... ante, wie bei der
... Die Länge al-
... die Breite 0,1 Zoll.
... eine nach der andern,
... erliche, anbrachte, fand
... erieben Gröfse und Beschaf-
... vorigen Versuche; auch der
... bei keiner Blendung breiter
... feyn, woraus ich auf eine ge-
... hätte schliessen können.

Ob ich nun wohl voraussehen
... edes andere Licht mit Hülfe der Beu-
... reichen deutliche und glänzende Farben
... bringen nicht vermögend sey, so stellte ich
... besserer Vergleichung noch folgende Ver-
... Ich behielt dieselben Oeffnungen, wie bei
... weiten Versuche; die vordere war 1,4 und
... innere 0,3 Zoll lang; aber das Prisma wurde
... genommen. Nun erschien auf der Auf-
... angfläche ein 0,5 Zoll langer, oben und unten
... abgerundeter weifser Raum, der gar nichts von
... Farben zeigte. Ich brachte nun an die Stelle der
... vordern 1,4 Zoll langen Oeffnung eine Oeffnung,
... welche nur 0,05 Zoll lang und breit war, und liefs
... diesen Lichtstrahl bei dem obern Rande der 0,3
... Zoll langen in Stänniol geschnittenen Oeffnung
... vorbeigehen. Das Licht war 0,25 Zoll lang und
... ganz ohne Farbe.

Versuch 5. Ich setzte ein gläsernes, 0,55 Zoll dickes Parallelepipedum in ein hölzernes Prisma, welches die Gestalt und GröÙe meines gläsernen hatte, so ein, daß dessen äußere Fläche dieselbe Stelle wie bei dem gläsernen Prisma einnahm; und bedeckte diese Fläche mit einer 0,8 Zoll langen und 0,6 Zoll breiten Oeffnung. Auf der eingeschobenen Tafel war der Lichtraum hinlänglich groß, um die Oeffnung von 0,3 Zoll Länge und 0,1 Breite zu bedecken. Der Lichtraum, welchen die 0,3 Zoll lange Oeffnung auf der Auffangfläche darstellte, war bei dem Einfallswinkel von $48\frac{1}{4}$ Grad 0,5 Zoll, und bei dem Einfallswinkel von $63\frac{1}{4}$ Grad 0,4 $\frac{1}{4}$ Zoll lang, in beiden Fällen aber ganz weiß und ohne alle Farbe.

Ob nun wohl in diesen beiden Versuchen eine Beugung von 0,1 Zoll auf jeder Seite Statt gefunden hatte, so war dennoch keine Farbe sichtbar. Hieraus erhellt also, daß das weiÙe prismatische Licht von ganz anderer Natur ist, als freies oder gebrochenes Licht.

IV.

Von dem
... mit dem Barometer,
vom
Dr. BENZENBERG.

... schreiben an den Prof. Gilbert.)

Frankfurt, den 17. Jul. 1810.

... lassen hierbei einige Aufsätze, Barometer-
... betreffend, von denen ich wünsche,
... ihnen eine Stelle in den Annalen der
... einräumen mögen. Seit einiger Zeit hat
... die Lehre vom Höhenmessen mit dem Ba-
rometer mehr als sonst beschäftigt. Ich habe näm-
lich Tafeln drucken lassen, durch welche die Rech-
nung bei diesen Messungen möglichst erleichtert
ist, so daß sie nur aus einer Subtraction und einer
Multiplication besteht; und die Tafeln selbst betra-
gen noch nicht zwei Bogen. Der Titel meiner
Schrift ist: *Beschreibung eines einfachen Reiseba-
rometers. Nebst einer Anleitung zur leichtern
Berechnung der Berghöhen. Für Freunde der Ba-
rometermessungen.* Düsseldorf, bei Schreiner.
8. 158 Seiten.

In dem ersten Abschnitte habe ich die vor-
trefflichen Heber- und Gefäß-Barometer beschrie-
ben und abgebildet, welche Herr Mechanicus
Loos in Bidingen verfertigt, auch alle Vorichts-

regeln angegeben, welche bei Barometermessungen müssen beobachtet werden.

In dem *zweiten* Abschnitte zeige ich, wie man mit Hülfe des Mariotte'schen Gesetzes die Atmosphäre in 2800 Schichten theilen kann, davon jede einer Quecksilbersäule von $\frac{1}{100}$ Zoll das Gleichgewicht hält; wie man ferner die Höhe jeder dieser Schichten durch eine einfache Division findet, so bald man weiß, daß das Quecksilber 10494 Mal schwerer als die Luft, und daher die unterste Schicht 8,746 Fuß hoch ist; — und wie man endlich diese Schichten summirt und in eine Tafel bringt, so wie es Mariotte gethan hat. Eine solche Tafel ist in ihrer Art das, was die Bauern einen *Faullenz* nennen, indem man, wenn man auf einen Berg steigt, gleich nachsehen kann, wie viel Schichten oben weniger auf das Barometer drücken, als unten, und wie groß die Summe ihrer Höhe ist, welche zugleich die Höhe des Berges angiebt. Ich habe diesen Faullenz von 29 Zoll bis 25 Zoll berechnet; weiter braucht man ihn auf den höchsten Bergen in Deutschland nicht. Er geht, wie unsere Barometer-Eintheilung von $\frac{1}{100}$ zu $\frac{1}{100}$ Zoll, und die Rechnung stellt sich mit ihm eben so genau und noch etwas bequemer an, als mit Logarithmen.

Die Berechnung eines solchen Faullenzers ist sehr leicht. Man hat nur etwa 60 Divisions-Exempel für alle $\frac{1}{10}$ Zoll zu machen. Das Uebrige findet man alles durch Addiren, wie in einer arith-

metischen Reihe zweiter Ordnung, mit wachsenden Differenzen. Ich habe zu diesem Berechnen nur zwei Tage gebraucht, und die Rechnung doppelt controllirt.

Mariotte hat diese Schichten-Methode in einen so übeln Ruf gebracht, daß die Naturforscher sich schämten, sie anzuwenden. Daß seine Tafel so fehlerhaft war, rührte theils von seiner fehlerhaften Grundbestimmung des Gewichts der Luft, in Beziehung auf das Queckfilbers, theils davon her, daß er bei der Berechnung seiner Tafel wirklich ein wenig zu bequem gewesen war. Kästner meinte, es sey daher gekommen, weil Mariotte keine Integral-Rechnung verstanden habe; seit dem Streite mit Hollmann deducirte er alle mögliche Uebel aus dem Mangel an Integral-Rechnung. Indess Kästner verstand sie, und doch überfah er, daß die Rechnung bei den Barometermessungen bloß auf den vier Species und etwas Regel de Tri beruht. Um die verachtete Schichten-Methode wieder ein wenig zu Ehren zu bringen, habe ich gezeigt, daß der Fehler, den man begeht, indem man annimmt, daß die Luft in jeder der 2800 Schichten oben so dicht sey wie unten, auf den höchsten Bergen in Deutschland noch keinen Fuß betrage.

Ich hätte mit diesem Abschnitte füglich schließen können. Aber um zu zeigen, daß wir uns der Schichten-Methode nicht aus Noth angenommen haben, so habe ich im dritten Abschnitte die

Rechnung mit Logarithmen gezeigt. In diesem ist zuerst der Satz bewiesen: *dass der Druck der Luft von unten nach oben in einer geometrischen Reihe abnimmt, wenn man in ihr nach einer arithmetischen Reihe steigt.* Dieser Satz, der sich leicht durch die gewöhnliche Verwandlung der geometrischen Gleichungen beweisen lässt, führt unmittelbar auf Logarithmen. Ich habe, der bequemern Rechnung wegen, die natürlichen Logarithmen von 1300 bis 2900 ohne Kennziffer bis auf 6 Decimalen abdrucken lassen. Diese nehmen gerade einen Bogen ein. Es folgen dann zwei *Tafeln* zu Berichtigungen wegen der Wärme, die eine für die Quecksilbersäule, die zweite für die Luftsäule. Ferner zwei *Tafeln* für die Abnahme der Schwere, die eine in senkrechter Richtung, die andere nach der Breite der Oerter. Endlich noch eine *Tafel* über die Haarröhrchen-Kraft in engen Barometerröhren. Auf die *Tafeln* folgt eine Geschichte des Höhenmessens mit dem Barometer. Den Beschluss macht eine Anweisung, in Bergwerken mit dem Barometer zu messen, (wobei ich die Beobachtungen des Hrn. von Villafosse angeführt habe,) und eine Erklärung der Methode, senkrechte Standlinien mit dem Barometer zu messen, und diese zum Trianguliren in gebirgigen Gegenden zu gebrauchen.

Mein Zweck bei der Herausgabe dieser *Tafeln* war, eine allgemein faßliche Darstellung vom Höhenmessen mit dem Barometer zu geben, und

zu zeigen, daß nichts einfacher und leichter ist, als dieses Messen, daß es auf bloße Regula de Tri dabei ankommt, und daß es lange nicht so viel arithmetische Kenntnisse voraussetzt, als die Disconto-Rechnung bei einem Wechsel. Ich wollte zeigen, daß man die ganze Lehre ohne eine einzige Formel vortragen könnte, und auch ohne weitläufig zu werden, und daß jeder Reisende, gleich viel, ob Kaufmann oder Landprediger, Fabrikant oder Schullehrer, alle Höhenmessungen mit dem Barometer anstellen, und alle Tafeln berechnen könne, die man dabei gebraucht, so bald er nur die vier Species versteht.

Um das Höhenmessen allgemeiner zu verbreiten, muß man es populär machen. Nichts ist leichter als dieses, nichts ist aber auch dieser Methode nachtheiliger gewesen, als das Gegentheil, als das Einkleiden in mathematische Formeln, welche die wenigsten verstehen, die in den Fall kommen, Anwendung vom Höhenmessen zu machen. Wenn man die Sache immer so einfach vorgetragen hätte, als sie wirklich ist, so hätte man vielleicht früher *das Höhenmessen gelernt*. Ein Uhrmacher aus Genf, der keine Integral-Rechnung verstand, hatte den glücklichen Einfall, auf den kein Analyt noch gekommen war, den Anfang mit dem Anfange zu machen, und eher für übereinstimmende Barometer zu sorgen, als für übereinstimmende Regeln. Ueberhaupt kann das Formelnwesen in der praktischen Geometrie nachthei-

lig werden. Es hängt in ihr mehr von der *Geometria naturalis*, als von Formeln ab, und es läßt sich da nicht mechanisch fortrechnen, wie dieses bei Buchstaben- und Zahlen-Rechnungen der Fall seyn kann. - Es findet in ihr eine beständig wechselnde Thätigkeit des Geistes Statt. Bei der unendlichen Verschiedenheit der Fälle kann keine mechanische Gewandtheit des Denkens zu Hülfe kommen; und da man in Formeln nicht denken kann, so muß man alles in Begriffen mit sich herum tragen, die in klaren Worten ausgedrückt sind. Es scheint mir nur aus diesem toten Formelnwesen begreiflich zu seyn, wie eine Lehre, die mit zu den leichtesten in der ganzen Physik gehört, 150 Jahre hindurch in ihrer Kindheit bleiben konnte, da sie sich in eben so viel Tagen vollenden liefs, wenn man sich nur hätte Rechenschaft ablegen wollen, *wovon eigentlich die Rede sey*. Ich habe als Motto zu meinen Tafeln folgende Stelle von Lessing über Milius gewählt, welche, obschon so ganz Lessingisch, doch wenig bekannt geworden ist, da sie an einem Orte steht, wo man sie nicht sucht:

„Aus dem letzten Aufsatze kann man unter andern sehen, daß Herr Milius damahls die Buchstaben-Rechnung müsse gelernt haben. Er wirft mit a und x um sich, wie einer, der noch nicht lange damit bekannt ist.“

„Das aber hat er mit großen Analytten daselbst gemein, daß es ihm vollkommen gelungen

zu zeigen, dass die Schichten Worten
ist, als wenn man wäre, durch
de Teil die Hälfte seiner
viel — Zwar — als
Differenz zu machen, schrie-
te zeigt, dass man selber

wie nicht hinzuzufügen: So

Schichten-Methode eben so genau
nehmen von La Place, Kramp
sich folgendes Beispiel zeigen: Die
Montblanc ist nach der trigonometri-
sche, so wie sie Hr. von Lindenu
108 par. Fufs. Sie findet sich, nach
berechnet:

Luc	13383 p. F.,	also fehlen	195 p. F.
Rembley	13423 -	—	155 -
La Place	13231 -	—	347 -
Kramp	14016 -	—	438 -
Schichten-Methode	13630 -	—	52 - **)

Eine Richtschnur, wie zu verfahren, und Vorschriften,
wie von den Beobachtungen zu den Resultaten zu gelan-
gen ist, können in vielen Fällen nicht anders als durch
Analyse, mittelst Buchstaben-Bezeichnung und Formeln,
aufgefunden werden, und in allen diesen Fällen sind
richtige und geschmeidige Formeln von grossem Werthe.
Dass manchemahl in und durch Formeln etwas schwieri-
ger dargestellt worden ist, als es nöthig war, ist iudex
nicht zu läugnen, und von solchen Missbräuchen ist, wie
sich von selbst versteht, hier nur die Rede. *Gilbert.*

**) Es ist bei der Höhe des Montblanc Seite 115. meiner
Abhandlung ein kleiner Rechnungsfehler eingeschlichen,

Da die beiden trigonómetrischen Messungen des Montblanc durch die Herren Pictet und Schuckburgh 114 par. Fufs von einander abweichen, so kann man mit dem 52 Fufs Fehler der Barometermessung, der ungefähr $\frac{1}{3}\frac{1}{8}$ der ganzen Höhe beträgt, zufrieden seyn. Ich glaube überhaupt nicht, daß man mit dem Barometer eine solche Höhe genauer als bis auf 50 Fufs bestimmen kann. Denn wenn man sich in der mittlern Wärme der Luftsäule nur um $\frac{1}{2}$ Grad irrt, so macht dieses schon eine Höhen-Änderung von 30 Fufs. Und bis auf einen halben Grad die mittlere Wärme zu finden, mag sehr schwer seyn, auch wenn man alle Vorichtsregeln, um örtliche Erwärmung zu vermeiden, beobachtet.

Sie werden in den Anmerkungen zu den Harzer-Höhenmessungen des Herrn von Villfossé finden, daß ich dafür halte, daß alle diese Höhen noch ein Mahl berechnet werden müssen. Da die Barometerstände auf den Gefrierpunkt reducirt und in Linien ausgedrückt sind, so muß man sie vorher wieder auf die Temperatur der Beobachtung und auf Decimale des Zolls bringen. Dieses macht etwas Arbeit. Ist es aber geschehen, so erfordert die Berechnung der 150 Punkte, welche in ihr angegeben sind, nicht mehr als höchstens zwei Tage Zeit, wenn man sich der Tafeln für die Schichten-Methode bedient, wel-

indem sie da nach der Schichten-Methode zu 15606 Fufs, also 24 Fufs zu klein, angegeben wird. B.

„ist, eine
 „ausgedr.
 „die alle
 „Leser
 „wenn
 „be;
 „kle

dem Harze,
 — Ich
 . . . Mühe un-
 . . . selber thun,
 der Hand, wel-
 . . . enthält.

. die klei-
 . . . Herren Ramond
 des Mont-Cenis er-
 , daß letzterer eine
 angegeben habe,
 die Höhen
 rechnen. Es wird aber
 . . . *ne soupçonnera pas l'au-*
 . . . *truniques les plus étendues et*
 . . . *vouloir détourner l'ingenieur*
 . . . *able. Il sait mieux que per-*
 . . . *sonnalité du Calcul logarithmi-*
 . . . *es moyens, soit pour la pré-*
 . . . *cision et la commodité. Die-*
 die Schichten-Methode wird
 weder in der Genauig-
 Kürze, noch in der Bequem-
 Man muß sich nur bestimmt
 erklären, was man Genauigkeit
 Begriff ist schwankend, da im
 Genauigkeit nur Näherung ist,
 geometrische. Ich halte für das Maxi-
 Genauigkeit einer einzelnen Barometer-
 des Ganzen. Ich habe noch nie

eine gesehen, von der man bestimmt sagen konnte, daß ihr Fehler kleiner sey als $\frac{1}{250}$. Gesetzt, man vermindere ihn durch eine große Anzahl von Beobachtungen bis auf den zehnten Theil, also bis auf $\frac{1}{2500}$, so ist er noch immer doppelt so groß als der Fehler, der aus der Schichten-Methode entsteht, und bei 2800 Schichten nur auf $\frac{1}{5500}$ steigt, und wollte man der bequemern Rechnung wegen statt 2800 Schichten 14000 nehmen, so würde der Fehler nur $\frac{1}{12500}$ seyn. Man sieht also, daß diese Schichten-Methode, praktisch genommen, so genau ist, wie die mit Logarithmen. Theoretisch genommen freilich nicht; aber theoretisch genommen ist auch das Resultat von Logarithmen mit 10 Decimalen tausend Mal genauer, als das mit 7 Decimalen, und doch wird niemand Barometerhöhen mit 10 Decimalstellen berechnen. Auch kann man, genau genommen, unsere Berechnung der Höhen mit Logarithmentafeln keinen *Calcul logarithmique* nennen. Denn diese Tafeln werden beim Höhenmessen nur gebraucht, um aus ihnen die Elemente zu Regula de Tri-Sätzen zu entlehnen, da in ihnen eine arithmetische und geometrische Reihe neben einander auf dieselbe Weise fortläuft, wie die arithmetische Reihe des Steigens eines Beobachters und die geometrische des Fallens des Quecksilbers neben einander fortlaufen. Ob dieses nun eine Reihe ist, deren Grundzahl 10 oder 9 oder 11 ist, gilt gleich, und giebt dieselbe Genauigkeit und die-

selbe Bequemlichkeit. Aber für den *Calcul logarithmique*, der das Multipliciren in Addiren, und das Dividiren in Subtrahiren verwandelt, gilt es nicht gleich, ob man eine andere Grundzahl als 10 hat.

Sie bemerken in einem der schätzbaren Aufsätze, die Sie uns früher in den *Annalen* über das Barometermessen gegeben haben, daß für einen gewandten Mathematiker noch neue Lorbeeren in dieser Lehre zu erwerben wären, wenn er den Einfluß bestimmte, den das Hygrometer auf die Barometermessungen hat. Ich theile Ihre Meinung, nur glaube ich nicht, daß dazu eben ein großer Mathematiker erfordert werde, wenn der, welcher es unternimmt, nur, wie Hr. de Luc, ein guter Experimentator ist. Nach meiner Ansicht läuft die Sache ungefähr auf Folgendes hinaus, und es würde mich freuen, Ihr Urtheil über diese Ansicht zu hören.

Nennen wir das Barometer, wie die Bergleute, eine Quecksilber-Waage, und gehen wir die Geschichte dieser Abwiegungen durch, so finden wir Folgendes:

Erste Periode. Pascal findet, daß das Quecksilber auf den Bergen tiefer steht, als in den Thälern. Hierzu gehörte bloß die allgemeine Kenntniß vom Drucke der Luft, welche schon Torricelli hatte.

Zweite Periode. Bayle und Mariotte fanden, daß sich die Dichtigkeit der Luft verhält

hält wie der Druck, unter dem sie steht. Jetzt konnte man die Höhe jeder kleinen Luftschicht berechnen, so bald der Druck bekannt war. Mariotte berechnete seine Tafel und legte mit ihr den Grund zu allem Höhenmessen.

Dritte Periode. Halley bestimmte durch Abwiegunen an der zweiarmigen Waage die specifischen Gewichte von den beiden Körpern, auf die es hierbei ankommt, nämlich von Queckfilber und von Luft, und legte hierdurch den Grund zu genauen Höhenmessungen bei einer gegebenen Wärme.

Vierte Periode. De Luc bestimmt genauer, wie viel das Gewicht des Queckfilbers und das der Luft sich ändert bei jeder Veränderung der Temperatur. Er findet für letztere eine Gewichts-Veränderung von $\frac{1}{315}$ für jeden Grad Reaumur. Hierdurch bekommen die Beobachtungen auf ein Mahl eine große Genauigkeit, weil man nun eine Größe beim Abwiegen mit in Rechnung brachte, die man bis dahin vernachlässigt hatte, und die in vielen Fällen bis auf $\frac{1}{20}$ des Ganzen geben konnte,

Fünfte Periode. Mehrere Mathematiker bestimmen den Einfluss, welchen die Abnahme der Schwere in senkrechter Richtung und nach dem Aequator zu auf die Höhe der Luftschichten hat, welche $\frac{1}{100}$ Zoll hohen Queckfilberfäulen das Gleichgewicht halten, und bringen dieses in Tafeln. Die Größe dieser Correction ist indess sehr

~~Man, man~~ ~~bestimmt~~ nicht merklich die Genauig-
~~keit der Höhenmessungen.~~

Sechste Periode. Ramond bestimmt durch
 genaue Abwiegungen in den Pyrenäen mit Hülfe
 des Barometers aufs neue das Verhältniß zwischen
 den specifischen Gewichten von Luft und Queck-
 silber und zwischen ihren Ausdehnungen. Zu
 gleicher Zeit bestimmen Biot und Arago diese
 Gewichte durch genaue Abwiegungen an der
 zweiarmigen Waage; und Gay-Lussac bestimmt
 die Ausdehnung derselben, oder ihr Leichter-
 und Schwererwerden bei jedem Grade der Wär-
 me. Die Abwiegungen von Ramond, so wie
 die der Herren Biot, Arago und Gay-Luf-
 fac stimmen, obschon sie an Waagen von ganz
 verschiedener Art gemacht sind, mit einander ge-
 nau überein.

Siebente Periode. Man fängt an, den Ein-
 fluß zu untersuchen, den die Feuchtigkeit auf das
 Gewicht der Luft und auf die Abwiegungen mit
 dem Barometer hat. In dieser Periode sind wir
 jetzt, und wir müssen die Resultate abwarten,
 welche die Bemühungen der Physiker über diesen
 Gegenstand uns versprechen.

Was mich betrifft, so glaube ich, daß diese
 Bestimmungen eben so, wie die über die Abnah-
 me der Schwere, keinen merklichen Einfluß auf
 die Genauigkeit der Höhenmessungen mit dem
 Barometer haben werden. Zwar sind die Gewich-
 te von Wasserdampf und Luft sehr verschieden;

wenn ich nicht irre, so verhalten sie sich wie 10 zu 14. Allein wie wenig Wasserdämpfe enthält die Luft, selbst im Zustande der grössten Feuchtigkeit! Gay-Lussac fand ja, daß der Unterschied im Gewichte von vollkommen trockner und vollkommen feuchter Luft nur $\frac{1}{321}$ des Ganzen sey. Wenn man nun das Mittel nimmt, so kann man sich nur um $\frac{1}{842}$ irren, wenn man die Correction wegen der Feuchtigkeit vernachlässigt. Dieses ist unbedeutend, da man bei einzelnen Beobachtungen mit dem Barometer keine grössere Genauigkeit als $\frac{1}{270}$ erreichen kann. Und treibt man auch durch viele Beobachtungen diese Genauigkeit bis auf $\frac{1}{2700}$, so ist es auch wahrscheinlich, daß die Fehler, die aus der Vernachlässigung der Correction wegen der Feuchtigkeit entstehen, sich in so vielen Beobachtungen gegen einander aufheben; denn man wird doch nicht alle gerade bei der grössten Trockenheit oder bei der grössten Feuchtigkeit machen.

Nun wäre noch zu untersuchen, ob der Unterschied in den Gewichten zwischen feuchter und trockener Luft bei hohen und bei tiefen Temperaturen derselbe sey? *) Wahrscheinlich ist er das nicht; aber wenn sich auch die Grösse $\frac{1}{321}$ um 10 pr. C. änderte, so würde dieses, wie man leicht

*) Im Maximo der Feuchtigkeit gewiss nicht, da das Maximum der Dichtigkeit der Dämpfe mit der Temperatur, und viel schneller als sie, wächst.

Gilbert.

sieht, auf die Barometermessungen nur einen sehr geringen Einfluss haben. Endlich müsste man noch bestimmen, wie sich die Gewichte von trockner und feuchter Luft bei sehr hohen und bei sehr tiefen Barometerständen gegen einander verhielten, etwa bei 28 und bei 20 Zoll? Die jetzigen Abwiegungen sind alle bei 28 Zoll gemacht; bei 20 Zoll liessen sie sich wohl nur in den Pyrenäen machen, oder auf den Alpen. Solche Abwiegungen mit der zweiarmigen Waage haben auf hohen Bergen sehr grosse Schwierigkeiten, und man kann sich daher wohl begnügen, sie bei 28 Zoll mit aller Genauigkeit gemacht zu haben, und sie für die tiefen Barometerstände auf den Bergen zu berechnen, da aus Dalton's Versuchen die Ausdehnungen der Dämpfe hierzu genau genug bekannt sind, und dabei ein Irrthum um 10 pr. C., wie schon eben bemerkt worden, keinen bedeutenden Einfluss auf die Berechnung der Berghöhen haben würde.

Wenn man indess an den Barometer-Beobachtungen die Berichtigung wegen der Feuchtigkeit anbringt, so wird man oft eben so viel Schwierigkeiten finden, die örtliche Feuchtigkeit der Luft von der allgemeinen zu unterscheiden, wie man jetzt hat, bei den Wärmebestimmungen die örtliche Wärme von der allgemeinen der Luftschicht zu sondern. Wie feucht ist es oft in den Thälern, wenn es auf den Bergen trocken ist; — wie feucht in der Nähe eines Flusses, indess in ei-

niger Entfernung es nicht ist. Aber in jedem Falle werden die Fehler, die man dabei begeht, von keinem grossen Einflusse auf Höhenmessungen seyn, weil die ganze Grösse von keinem bedeutenden Einflusse ist.

Ich glaube nach allem diesen, dafs unsere Barometermessungen jetzt sehr nahe auf der Stufe der Vollkommenheit stehen, die für sie möglich ist, und dafs auch spätere Jahrhunderte hierin keinen bedeutend höhern Grad von Genauigkeit, als jetzt wir, erreichen werden. An den Beobachtungen, die ich in dem Aufsatze über die Höhe des Mont Genis nach Prony und Ramond aus dem *Moniteur* angeführt habe *), sieht man, welche Genauigkeit gute Beobachtungen jetzt haben. Nämlich bei Höhen, die unter 2000 par. Fufs sind, weichen sie nur 12 Fufs von einander ab, und die Mittel nur 1 oder 2 Fufs von den geometrischen Messungen.

Dafs man über diese Genauigkeit nie bedeutend wird hinübergehen können, folgt aus folgender ganz einfachen Betrachtung:

1. Man schliesst bei dem Barometer aus der Länge der Quecksilbersäule auf die Länge der Luftsäule, also von einer kleinen Grösse auf eine zehntausend Mal grössere. Irrt man in der Länge der Quecksilbersäule um $\frac{1}{100}$ Zoll, so zieht das in der Länge der Luftsäule einen Irrthum von 8 Fufs nach sich. Dieses wird bei den Messungen

*) Siehe den nächstfolgenden Aufsatz. *Gilbert.*

des zwanzigsten Jahrhunderts so gut Statt finden, als bei denen des neunzehnten, so lange nämlich die specifischen Gewichte von Luft und Quecksilber dieselben bleiben. Zwar kann man sich, so wie jetzt unsere Barometer sind, nicht wohl um $\frac{1}{100}$ Zoll im Ablefen irren, allein das Anhängen des Quecksilbers an das Glas ist nicht immer auf allen Punkten der Röhre gleich, und hiervon läßt sich weder Rechnung tragen, noch läßt sich die Ursache angeben; warum die Oberfläche des Quecksilbers in derselben Röhre oft mehr und oft weniger gewölbt ist.

2. Das Barometer ist eine Waage, welche eine sehr starke Reibung hat. Nach 3, 4 oder 5 Oscillationen steht sie schon still. Doch schwingen Gefäls-Barometer immer noch länger als Heber-Barometer. Diese Waage giebt also jedes Mahl den Druck der Luft an \pm der Unempfindlichkeit, die aus der Reibung entsteht. Und diese Reibung wird bei den Barometern, welche unsere Enkel haben werden, noch immer dieselbe seyn; folglich auch der Fehler, der hieraus entsteht.

3. Unsere Atmosphäre ist eine große pneumatische Wanne, in der bald diese, bald jene Prozesse vorfallen, und die daher nie völlig in Ruhe ist. Dadurch erhält der Druck der Luft und die Wärme-Abnahme in der Schicht, die man abwägt, oft eine temporelle und locale Aenderung, und der Beobachter kann diese bei aller Vorsicht nie völlig vermeiden, obschon er nie zu einer Zeit

ann er Ursache zu glauben
der Atmosphäre vorgehen,
schnell vermehren oder ver-

der-Cardinalpunkte kann kein
gewisse Genauigkeit bei Barome-
überschreiten, auch wenn er vor-
rometer hat und alle Sorgfalt anwen-
in dem Falle, wenn die kleinen Fehler,
hieraus entstehen, sich zufällig gegen ein-
aufheben, kann seine Messung eine größere
Genauigkeit erreichen.

Aber von der andern Seite muß auch jeder
Beobachter die Genauigkeit bei seinen Messungen
erreichen, die der gegenwärtige Zustand unserer
Kenntnisse erlaubt, und findet er größere Abwei-
chungen, als die, welche unter den gegebenen
Umständen wahrscheinlich sind, so muß er nicht
eher ruhen, bis er die Ursachen derselben aufge-
funden hat; denn gewöhnlich lassen sich diese Ur-
sachen nur *von ihm selber und an Ort und Stelle*
auffinden. Es wäre sehr zu wünschen, daß Herr
von Villefosse dieses bei seinen Messungen auf
dem Harze gethan hätte; er würde den Werth
seiner Arbeit dadurch sehr erhöht haben.

über
des *Mont Cenis*,

den Herren
und *Ramond*.

aus dem *Moniteur* vom 6. Jul. 1810 und
mit Anmerkungen begleitet

v o m

Dr. BENZENBERG.

...ich besteht alles Höhenmessen mit dem
...ter im Grunde bloß darin, daß man den
... einer Luftsäule gegen den Druck einer
...ckfilbersäule abwägt, und aus der Länge
... dieser auf die Länge der Luftsäule schließt,
... ihr das Gleichgewicht hält. Als man das
...letzt kennen gelernt hatte, daß die Luft,
... wenn sie mit einem 3, 4, 5 Mahl kleinern Druck
... zusammengepreßt wird, genau einen 3, 4, 5 Mahl
... größern Raum einnimmt, war es leicht, sich eine
... Hülftafel, oder nach dem gemeinen Ausdrucke,
... eine Art von *Faullenzer* zu berechnen, in welcher
... man bloß nachzusehen hatte, wie viel bei jeder
... gegebenen Länge der Queckfilbersäule die Länge
... der Luftsäule betrage, die ihr das Gleichgewicht
... hält. Die erste Tafel dieser Art berechnete Ma-
... riotte um das Jahr 1676. Um das Verhältniß
... der Gewichte von Luft und Queckfilber gegen ein-

ander zu bestimmen, stieg er mit dem Barometer auf der Pariser Sternwarte so hoch, bis das Quecksilber eine Linie gefallen war, und fand, daß diese Höhe 63 par. Fufs betrage. Da er sich im Ablefen leicht um $\frac{1}{10}$ Linie geirrt haben konnte, so war es möglich, daß er sich in dieser Grundbestimmung um 10 pr. C. irrte, und ein solcher Fehler mußte in die Tafel, die er berechnete, natürlich mit eingehen. Dieser Fehler wurde noch dadurch vermehrt, daß Mariotte der bequemern Rechnung wegen statt 63 Fufs nur 60 Fufs annahm, und daß er die Tafel so berechnete, daß sie eine arithmetische Reihe zweiter Ordnung bildete, da sie doch von einer höhern Ordnung ist. Diese fehlerhafte Tafel von Mariotte hat die Schichten-Methode während fast 140 Jahren bei den Naturforschern um alles Ansehen gebracht, ob schon sie von keiner der spätern Methoden weder an *Genauigkeit* noch an *Bequemlichkeit* übertroffen wird.

Zehn Jahre später zeigte der große Halley, daß man bei diesen Rechnungen Logarithmen gebrauchen kann. Zugleich zeigte er, daß die Schwere des Quecksilbers sich zur Schwere der Luft verhalte wie 10372 zu 1, wenn das Barometer auf 28 par. Zoll und das Thermometer auf dem Gefrierpunkte steht. Halley hatte den natürlichsten Weg eingeschlagen, um die Gewichte dieser beiden Körper zu bestimmen, nämlich durch Abwiegun-gen an der zweiarmigen Waage,

... , wel-
... den neue-
... Verhält-
... mung Ma-
... war. Dafs
... bei den
... war nicht von
... vendung. Denn
... die Mariotte'sche,
... berechnet, und gab
... noch eine etwas beque-
... Einführung der Loga-
... das Fortschreiten der Ba-
... theilig gewesen zu seyn;
... 70 Jahren sind dar-
... geschehen. Man fing an,
... so äufserst einfach war, in
... und Formeln vorzutragen,
... überfah, und dafs man,
... am Ende selber nicht mehr
... Man verlies, was die Hauptbe-
... den Weg des Halley und kam
... otte zurück, ohne zu bedenken,
... meter zwar eine Waage ist, aber so
... hat, dafs sie nach 5 oder 4 Oscil-
... still steht, und daher von jeder
... die auf Schneiden schwingt, um
... an Genauigkeit übertroffen wird.
... hatte einen Umstand übersehen, auf
... weniger Gelehrsamkeit vielleicht frä-

her gefallen wäre, nämlich den: daß Quecksilber und Luft beide von der Wärme ausgedehnt werden, aber auf eine sehr verschiedene Weise, und daß man die Ausdehnungen beider kennen muß, wenn man von der Länge der Quecksilbersäule auf die der Luftsäule schließen will. Diese Bestimmungen ließen sich am besten im Zimmer anstellen, wo man sie mit aller Bequemlichkeit machen, und sie so oft wiederholen kann, als man es für nothwendig hält. Die Ausdehnung des Quecksilbers ist auf diese Weise zu $\frac{1}{4330}$ für jeden Grad R. gefunden worden, und die der Luft hat Hr. Gay-Lussac zu $\frac{1}{213}$ für jeden Grad R. bestimmt, wenn sie vollkommen trocken ist.

Herr de Luc, der sich 18 Jahre mit diesem Gegenstande beschäftigte, schlug den Weg von Mariotte ein, und machte alle diese Bestimmungen am Barometer selbst. Es ist zu bedauern, daß er den von Halley verfehlt hat, auf dem er in 18 Wochen genauere Resultate würde erhalten haben, als er sich auf jenem in eben so viel Jahren verschaffte. Zugleich übersah Hr. de Luc den Umstand, daß sich in dem Quecksilber des Thermometers Wärme anhäuft, wenn es von der Sonne beschienen wird, und daß es daher jedes Mal eine höhere Temperatur anzeigt, als die umgebende Luft hat, deren Wärme man kennen will. Dadurch, daß er sein Thermometer der Sonne aussetzte, kam es, daß er seine sogenann-

und dadurch bei dem Grad zu hoch
 ches so genau mit den Berghöhen zu
 ften Bestimmungsstellen Montblanc um
 nils 10494 : 1.
 riotte's und wegen die Herren Biot
 Halle. Weg von Halley wieder
 Barometer durch unmittelbares Abwie-
 gungen zwischen den Gewichten bei-
 ein $10463 : 1$, wenn das Barometer auf
 w. Thermometer auf 0 steht *). Die-
 gekommen trockene Luft. Da sie
 fanden, daß die Luft, wenn sie mit
 vollkommen gesättigt ist, nur $\frac{1}{727}$
 ist, so kann man dieses Verhältniß für
 der Atmosphäre annehmen.

Anächst nach Hrn. de Luc hat sich vorzüg-
 Hr. Ramond damit beschäftigt, diese Ab-
 gungen unmittelbar mit dem Barometer zu
 nehmen, und zwar in den Pyrenäen. Die Abwie-
 gungen des Hrn. de Luc hatten vor denen Ma-
 riotte's den Vorzug, daß sie auf einer größern
 Höhe und in größerer Anzahl angestellt waren;
 Hr. Ramond hat seinen Beobachtungen vor de-
 nen des Hrn. de Luc dadurch aufs neue den
 Vorzug verschafft, daß er seine Thermometer in
 den Schatten hing, und daß er in den Pyrenäen

*) Es ist mir unbekannt, woher Hr. Dr. Benzenberg
 diese Zahlbestimmung nimmt. Das Resultat der Abwä-
 gungen, wie sie sich in diesen *Annalen*, B. 26. S. 178. fin-
 den, war das Verhältniß 10463 : 1, und auf 45° Breite
 reducirt 10466,8 : 1.
 Gilbert.

größere Höhen zu den Abwiegungen mit
 Barometer wählte. Die größte Höhe des
 Mont Saleve war auf dem Mont Saleve 2900 par.
 Die größte Höhe bei den Beobachtungen des
 Ramond war auf dem Pic de Bigore 8000
 par. Fufs. Man kann daher annehmen, dass diese
 Fundamental-Bestimmungen so genau von Hrn.
 Ramond sind gemacht worden, als sie sich über-
 haupt mit dem Barometer machen lassen. Auch hat
 Hr. La Place sie bei seiner neuern Formel für
 Barometermessungen zum Grunde gelegt, da seine
 ältere Formel die Höhe des Montblanc um mehr
 als 300 Fufs zu klein angab.

Herr Prony hatte die Höhe des Mont Cenis
 mit dem Barometer gemessen, und fand, als er
 seine Beobachtung nach Hrn. Ramond's Bestim-
 mungen berechnete, dass die Höhe des Berges
 nicht mit den Angaben der Ingenieure überein-
 stimmte, welche den Mont Cenis nivellirt hatten.
 In die Genauigkeit dieses Nivellements war kein
 Zweifel zu setzen; es war mehrmahls wiederholt
 worden; eine Landstrasse lässt sich überdies ohne
 Schwierigkeit nivelliren, und das Interesse, wel-
 ches der Kaiser an dieser Strasse genommen hat,
 ist Bürge, dass alle Arbeiten an ihr mit der grös-
 ten Pünktlichkeit geschehen sind.

Dieses war nun die Veranlassung zu einer
 kleinen Fehde zwischen Hrn. Prony und Hrn.
 Ramond. Ersterer glaubte aus seiner Beobach-
 tung schliessen zu müssen, dass für mittlere Hö-

ten Normal-Temperaturen um 3,4 Grad zu h
setzte, und daß seine Regel alle Berghöhe
klein angiebt, zum Beispiel den Montblar
200 par. Fuß.

In neuern Zeiten schlugen die Herr
und Arago den alten Weg von Halle
ein, und bestimmten durch unmittelbar
gen das Verhältniß zwischen den Ge
der Körper zu 10494:1, wenn das B
28 Zoll und das Thermometer auf 0
fes gilt für vollkommen trockene
aber zugleich fanden, daß die Lu
Feuchtigkeit vollkommen gesätt
schwerer ist, so kann man dies
alle Zustände der Atmosphäre a

Zunächst nach Hrn. de l
lich Hr. Ramond damit be
wiegunen unmittelbar mit ab;
machen, und zwar in den I einli-
gungen des Hrn. de Luc nimmt,
riotte's den Vorzug, da en Messungen
Höhe und in größerer Beobachtungen
Hr. Ramond hat sein der einzelnen vom
nen des Hrn. de Luc dieses ist die gewöhn-
Vorzug verschafft, da dern Höhen und guten
den Schatten hing, a seine Bestimmungen pfe-

*) Es ist mir unbekant, ob 10 bis 15 Fuß von einan-
diese Zahlbestimmungen, wie sie sich 5 verdächtigen Beobach-
gungen, wie sie sich 5 verdächtigen Beobach-
den, war das Verhältniß aus, ging der
reducirt 10466,8 : 1000 Meter.

Gewichte von tro-
ckener Luft?

Wie Gewichte von Luft
verhalten sich?

Ausdehnung.

Wie viel Quecksilber bei gleichen
Temperaturen gleich viel aus und um wie

viel sich vollkommen trockene und voll-
feuchte Luft bei gleichen Graden der
Temperatur über und unter Null gleichviel aus?

Wie verhält sich die Ausdehnung zwischen
trockener und feuchter Luft?

Jeder Naturforscher, der die Höhenmessun-
gen mit dem Barometer zu vervollkommen ge-
henkt, muß diese Fragen aufs neue untersuchen
und schärfer bestimmen, als sie jetzt bestimmt sind.
*In der Regel fürs Höhenmessen darf er nichts än-
dern* — denn es giebt nur eine Regel, und es
kann der Natur der Sache nach nur eine geben,
so lange das Mariotte'sche Gesetz gilt. (Den Ein-
fluß der Haarröhrchen-Kraft hat Cavendish so
genau bestimmt, daß jede fernere Untersuchung
überflüssig ist; dasselbe gilt von der Abnahme der
Schwere in senkrechter Richtung und in Hinsicht
der Breite. Die Theorie liefert alle Data zur
Rechnung ohne weitere Untersuchung.)

Herr Prony bemerkt noch, daß sein Ba-
rometer von Fortin gemacht sey, und Mikro-

Zum Schlusse bemerkt Hr. Prony, daß er jetzt in der Nähe von Paris Versuche mache, um zu bestimmen, welches der schicklichste Coëfficient für mittlere Höhen sey. Dieses heißt mit andern Worten: das Barometer ist eine Waage, welche für kleine Gewichte andere Resultate giebt, als für große. Es ist dasselbe, als wenn man beim Abwiegen eines Ducaten nicht dieselbe Regel befolgen könne, als beim Abwiegen eines Napoleond'or.

Man spreche doch nicht immer von neuen Coëfficienten und von neuen Formeln. Das Barometer ist weiter nichts als eine Waage, und alle Bestimmungen, welche dabei vorkommen, laufen auf folgende Fragen heraus, die sehr einfach und eben so leicht verständlich sind, wie die Rechnungen, welche nur auf den vier Species und etwas Regel de tri beruhen.

A. Gewichte.

1. Wiegt alles Quecksilber, wenn es etwa 10 oder 12 Mal übergetrieben ist, gleich viel, und welches sind die Gränzen, zwischen die seine Verschiedenheiten im Gewichte eingeschlossen sind?

2. Wiegt trockene atmosphärische Luft in allen Ländern und in allen Breiten und Höhen bei 28 Zoll Barometerstand und bei der Temperatur des Eispunktes gleich viel?

3. Findet dasselbe bei der Luft Statt, wenn sie mit Feuchtigkeit gesättigt ist?

VI.

A P P E N D I X

zu den neuen zerlegenden Untersuchungen über die Natur einiger noch unzeretzten Körper,

(oder zu der Baker'schen Vorlesung auf 1808, *Annalen*, vor. Band, S. 149, 278, 433.)

von

H U M P H R Y D A V Y, Esq.,
Secr. d. königl. Soc. u. Prof. d. Chem. an d. Roy. Institut *).

I. *Neue Untersuchungen über die Einwirkung des Kali-Metalls auf das Ammoniakgas.*

Wenn Kalium auf Ammoniakgas einwirkt, so verschwindet Ammoniakgas; statt desselben erscheint Wasserstoffgas, und das Kalium verwandelt sich in eine olivenfarbene schmelzbare Substanz, bei deren Analyse durch Destillation Herr Davy stets Stickstoff verschwinden und Sauerstoff

*) Bearbeitet nach dem Auszuge, der sich in der *Biblioth. britann.* Mai 1810. aus diesem *Anhange* findet, welcher eine eigne, ziemlich voluminöse Abhandlung ausmacht. Um bei dem vielen andern, das ich über diese Gegenstände hier zu bringen habe, in meinen Lesern nicht Ueberfüllung und Ueberdruß zu erwecken, ziehe ich es vor, statt des *Appendice* selbst, hier diesen zweckmäßigen und zuverlässigen Auszug in einer freien Bearbeitung zu geben.

Gilbert.

und Wasserstoff zum Vorschein kommen sah [Annal. am angef. Orte, S. 156 f.].

„Wie,” fragt Davy, „sollen wir uns dieses Verhalten erklären? Wäre vielleicht das Gas, welches alle Eigenschaften des Wasserstoffgas zu besitzen schien, eine neue Art von brennbarem Gas? Oder hat der Stickstoff eine metallische Basis, die sich mit dem Eisen oder dem Platin des Destillirgefäßes verbindet? Oder wäre vielleicht Wasser (also Sauerstoff und Wasserstoff) die ponderable Materie des Stickstoffs? Oder ist vielleicht der Stickstoff eine Verbindung von Wasserstoff mit sehr viel mehr Sauerstoff, als im Wasser vorhanden ist?” Einige dieser Fragen machen den Gegenstand der Untersuchung in diesem Abschnitt aus.

Das Wasserstoffgas, welches zum Vorschein kommt, während Ammoniakgas vom Kalium verschluckt wird, findet Davy in allem identisch mit dem Wasserstoffgas, welches auf gewöhnliche Art dargestellt wird.

Ob der Stickstoff eine metallische Basis hat, die sich mit dem Metalle des Destillirapparats verbindet, darüber, bekennt er, zu keiner Entscheidung gekommen zu seyn, obschon die Resultate seiner Versuche, die er in großem Detail mittheilt, ihn geneigt machen, diese Hypothese zu verwerfen. Immer wurden von 6 Grains Kalium 12,5 Cubikzoll Ammoniakgas verschluckt, und es entbanden sich dabei 5,5 bis 6 Cubikzoll Wasserstoffgas, also im-

_____ Kalium mit Waf-
fer olivenfarbene
Kalium durch diese
von Hrn. Davy we-
sen Röhren destillirt
zu 11 bis 17 Cubikzoll gas-
che 1,5 bis 2,5 Grain wieder
Das Ammoniakgas in dem
Produkte varirte von einer un-
Menge, bis auf $\frac{1}{12}$ oder $\frac{1}{13}$ des
niger Anwesenheit von Feuchtig-
keiten liefs, desto geringer war die
Ammoniakgas; und je geringer diese
größer die Menge des wieder herge-
stells.

Das elastisch-flüssige Produkt zu verschie-
denen Zeiten der Operation untersucht wurde,
so, daß gegen Ende derselben verhältniß-
mäßig des Wasserstoffgas mehr, und des Stickgas
geringer wurde, so daß die ersten Portionen weit
mehr Stickgas und weniger Wasserstoffgas als die
letzten enthielten. In dieser Periode scheint also
das Kalium wieder hergestellt zu werden, da als-
dann mehr Wasserstoffgas und weniger Stickgas
erscheint. Hr. Davy vermuthet, der Stickstoff
werde durch das Kalium zerlegt, und enthalte
Sauerstoff, welchen ihm das Kalium entziehe, wo-
durch dieses zu Kali werde, indess der Wasserstoff
des Stickstoffs gasförmig entweiche. Er folgerte
daraus, es müsse mehr Stickstoff zersetzt und

mehr Kalium wieder hergestellt werden, wenn er die olivenfarbene Substanz mit Kalium destillire.

Dieses that er mit olivenfarbener Substanz aus 6 Grains Kalium gebildet und mit 6 Grains reines Kalium, welche er zusammen in einer *eisernen* Röhre erhitzte; in der That fand sich, daß er in diesem Falle weniger Stickgas im Verhältnisse des Wasserstoffgas und mehr Kalium erhielt, als wenn er die olivenfarbene Substanz allein behandelt hätte. Er versuchte diese Destillation in sehr dicken *kupfernen* Röhren, in welche die Hitze langsamer als in eiserne hinein dringt; in ihnen regenerirte sich immer viel mehr Kalium (nie unter 4 Grains auf 6 Grains, aus welchen die olivenfarbene Substanz sich gebildet hatte), und immer war des Stickgas im Verhältnisse des Wasserstoffgas weit mehr, als in den Versuchen mit *eisernen* Röhren.

Er versuchte nun diese Destillationen in *Platinröhren* vorzunehmen; dieses gelang ihm aber nie, weil die Löthung schadhast wurde *).

*) In dem Abzuge des Appendice, welcher den Herausgebern der *Biblioth. britann.* von Hrn. Davy überschickt worden ist, findet sich bei dieser Stelle von ihm *handschriftlich* bemerkt: „er habe seitdem gefunden, daß in „einer Platinröhre gar kein Stickstoff verlohren gehe, „und alles Kalium wieder hergestellt werde; daß, während das Ammoniakgas sich mit dem Kalium verbindet „und beide die olivenfarbene Substanz erzeugen, $\frac{2}{3}$ des „in dem verschwundenen Ammoniak enthaltenen Wasserstoffs als Gas entbunden werde, und daß nach der „Destillation der olivenfarbenen Substanz die andern $\frac{2}{3}$ „des Wasserstoffs, und aller Stickstoff des Ammoniaks

... kommt diesem zufolge wieder ... zurück, daß der Stickstoff ... Da er aber das Mischungsverhält- ... nicht bestimmt, so ist diese Un- ... nicht recht weit gediehen, und ... gelteht selbst, daß es sehr schwer ist, ... seinen Versuchen allen Irrthum zu vermei- ... Seine Folgerung ist abhängig von der Zer- ... des Ammoniakgas durch Elektrizität; die- ... es veranlaßt Hrn. Davy, die neueste Zerlegung ... durch Hrn. Henry (welche ich dem Leser vorzu- ... legen mir vorbehalte) kritisch zu beleuchten.

2. *Neue Untersuchungen über Schwefel und Phosphor.*

Enthalten Schwefel und Phosphor Sauerstoff, wie das Hr. Davy durch seine Untersuchungen [*Annal.* vor. Band, S. 278.] dargethan zu haben glaubte, so muß, wenn man sie mit Kalium verbindet, dieses ihnen ihren Sauerstoff entziehen; und zerlegt man diese neuen Verbindungen, so müssen Schwefel und Phosphor in einem noch unbekannten Zustande angetroffen werden, in dem von Desoxygenation, so weit wenigstens dieser sich mit der Gegenwart des Wassers verträgt. Die-

„gasförmig, und alles Kalium wiederhergestellt sich „wieder finden.“ Es scheint, daß dieses nur in Platin- röhren geschieht, und daß in eisernen Röhren immer Stickstoff verlohren geht und ein Theil des Kaliums in Kali verwandelt wird. [Mehr von diesem Versuche in den nächst folgenden Aufsätzen.] *Gilbert.*

se Ueberlegung hat Hrn. Davy veranlaßt, die festen Niederschläge zu untersuchen, welche sich beim Einwirken von Salzsäure auf Schwefel-Kalium und auf Phosphor-Kalium bilden.

Die Substanz, die durch Salzsäure vom Schwefel-Kalium abgeschieden wird, ist dunkelgrau, fühlt sich rauh an, hat weder Geruch noch Geschmack, riecht aber, wenn man sie erhitzt, schweflig. In niederer Temperatur hat sie die Wachs-Consistenz. Sie leitet die Elektricität nicht. Wird sie an der Luft erhitzt, so entzündet sie sich und brennt wie Schwefel.

Die Substanz, welche Salzsäure vom Phosphor-Kalium abscheidet, ist von dunkler Ambrafarbe, und entzündet sich und verbrennt an der Luft wie Phosphor. Wird sie unter Steinöhl geschmolzen, so zeigt sie sich von dunklerer Farbe als der Phosphor und ganz undurchsichtig. Sie ist spröde und ein Nichtleiter der Elektricität.

Das Kalium wirkt auf Schwefel und auf Phosphor mit solcher Heftigkeit ein, daß, wenn man etwas bedeutendere Mengen beider verbinden will, jedes Mahl die Glasröhren springen. Daher ist es Hrn. Davy noch nicht geglückt, diese Verbindungen genauer zu untersuchen, und die Menge von Sauerstoff zu bestimmen, die sie verschlucken, wenn sie in den Zustand von Oxyden übergehen; er hofft, dieses in Porcellainröhren zu bewerkstelligen.

Herr Davy kommt diesem zufo' rief und zu seiner Hypothese zurück, daß da s'ichieden ein Oxyd sey. Da er aber das Misch' en Zustan- nifs dieses Oxyds nicht bestimmt, s'ublen, daß terfuchung noch nicht recht weit s'inzuzukönn- Hr. Davy gesteht selbst, daß es s' hydrogenisirt in so feinen Versuchen allen Ir' e wären, als der den. Seine Folgerung ist abhängern Hrn. Ber- legung des Ammoniakgas durch Alkohol oder das ses veranlaßt Hrn. Davy, d's *). Als er indeß durch Hrn. Henry (welche zu Salzfäure zersetzte, legen mir vorbehalte) kritisch drat [Schwefelmilch].

2. *Neue Untersuchung* s'ügt er hinzu, wel- Ph' esel über glühende Koh- Ph' etet der Untersuchungen

Enthalten Schw' ollet, doch noch lange wie das Hr. Davy. Der Bruder des Verfassers, [Annal. vor. Band] at über sie eine Reihe von glaubte, so muß s' und gefunden, daß sie nach bindet, dieses s' Kohle, die man nimmt, sehr und zerlegt r s' War die Kohle nicht gut ge- müssen Schw' e Substanz, die man erhielt, ei- bekannten s'ckstand, welches nicht der Fall von Desc' nimmene Kohle genommen wurde. sich mit s'icher fand ferner, daß dieselbe

s'ederholt zur Bildung jener Substanz bis sie ganz verzehrt war, welches Theorie des jüngern Berthollet von s' dieser Substanz im Widerstreite ist.

s'ie Annalen, B. 28. S. 427 f. Gilbert.

cesses entband sich eine große
 Wasserstoffgas und Kohlen-Was-
 serstoffgas gebrauchter Kohle er-
 zeugte die Elektricität nicht im
 selben Apparats, und entband,
 Schwefels, Gas, welches Schwefel-
 war. In der Voraussetzung, sie
 viel Wasserstoff, versuchte er sie
 oxygenirte Salzsäure zu zersetzen; diese
 wurde von der Substanz absorbirt; es setz-
 te Schwefel-Krystalle ab, und es entstand
 eine schwefelhaltigen Salzsäure ähnliche Flüs-
 sigkeit. Brachte man Wasser hinein, so kam auf
 der Stelle Schwefel-Hydrat [Schwefelmilch] und
 Salzsäure zum Vorschein. Die Menge der Koh-
 lenensäure, welche entsteht, wenn das durch Ein-
 wirken von Schwefel auf Kohle gebildete Kohlen-
 Wasserstoffgas verbrannt wird, scheint zu bewei-
 sen, daß dieses brennbare Gas Sauerstoffgas ent-
 hält. Nimmt man dazu, daß beim Einwirken
 von oxygenirter Salzsäure auf jene Flüssigkeit sich
 weder Schwefel-Hydrat noch Salzsäure bildet
 (wodurch die Hypothese entkräftet wird, daß sie
 Wasserstoffgas im Uebermaasse enthalte), so hat
 man, glaubt Hr. Davy, allen Grund, anzuneh-
 men, daß in dem Oehle des Hrn. Lampadius
 der Schwefel weniger Sauerstoff, als in dem ge-
 wöhnlichen Zustande, enthält. Auf dieselbe Idee
 ist der Dr. Marcet gekommen, der sich mit einer
 Arbeit über diesen Gegenstand beschäftigt.

3. *Fernere Untersuchungen über den Kohlenstoff.*

Herr Davy schloß aus seinen Versuchen, der Diamant sey Kohlenstoff mit ein wenig Sauerstoff verbunden [*Annalen*, am angef. Orte, S. 439.]. Er hat versucht, diese Verbindung künstlich hervor zu bringen; dieses ist ihm aber *nicht* gelungen. Glühende Kohle zersetzt, wie man weiß, das oxygenirt-salzsaure Gas nicht; ein sonderbarer Umstand, der offenbar beweiset, daß Gegenwart von Wasserstoff unentbehrlich ist, wenn diese Säure in Salzsäure verwandelt werden soll. Herr Davy hat diesen Versuch auf eine abgeänderte Art wiederholt, und mittelst des elektrischen Stroms eines Trogapparats ein Stück Kohle in oxygenirt-salzsaurem Gas über eine Stunde lang im Glühen erhalten. Weder das Gas noch die Kohle fanden sich im geringsten verändert. Nur im Anfange entstand etwas Salzsäure, durch Einwirkung des in der Kohle enthaltenen Wasserstoffs; diese Bildung hörte aber sehr bald auf *).

4. *Neue Untersuchungen über die Salzsäure.*

Die neuen Entdeckungen, welche Davy und die HH. Gay-Lussac und Thénard über die Salzsäure und die oxygenirte Salzsäure ge-

*) Es stehe hier folgende Notiz aus einem Briefe, der zu London am 25. Jun. 1810 geschrieben ist. „Hr. Davy hat vor einigen Tagen eine der glänzendsten Vorlesungen in der *Royal-Institution* gehalten. Die Volta'sche Batterie von 2000 Platten (*plaques*) wurde zum ersten Mahle in Thätigkeit gesetzt, und er stellte mit ihr mehrere neue Versuche an. Das *Iridium* schmelzte schnell. Die Kohle

macht haben, führen uns auf ganz andere Begriffe von diesen Körpern und von ihrem Unterschiede, als wir uns bisher von ihnen gemacht haben. Hr. Davy denkt sich die Salzsäure als eine Verbindung einer noch nicht rein dargestellten Substanz mit $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts an Wasser; und die oxygenirte Salzsäure als eine Verbindung derselben Substanz mit Sauerstoff, ohne alles Wasser. Werden Körper durch Salzsäure oxydirt, so geschieht das durch Zersetzung des Wassers dieser Säure; oxygenirte Salzsäure oxydirt sie durch ihren Sauerstoff. In beiden Fällen tritt die noch unbekannte Substanz (die wasserfreie Salzsäure) in Verbindung mit dem oxydirten Körper.

Unter allen bekannten Körpern scheint die wasserfreie Salzsäure die intensivste Verwandtschaft zu haben. Sie verbindet sich mit allen Säuren, auf die man sie hat einwirken lassen, die einzige Kohlensäure ausgenommen. Eben so mit allen Oxyden und mit allen verbrennlichen Körpern, diejenigen ausgenommen, welche man für einfach halten kann, das ist, Kohle und Metalle. Herr Davy hat mehrere Versuche in der Absicht angestellt, sich diese wasserfreie Salzsäure zu verschaffen, sie sind aber fruchtlos geblieben. Er hat

verflüchtigte sich im luftleeren Raume; man glaubte anfangs, sie habe sich in ein permanentes Gas verwandelt, es war aber eine bloße Sublimation der Kohle, die sich, so wie sie war, an den Wänden des Recipienten abgesetzt fand. Der reine Thon (*argile*) schmolz an mehrern Punkten der Oberfläche u. s. f."

Gilbert.

salzsaures Natron mit *Kiesel* in hohen Temperaturen behandelt; war der *Kiesel* sehr rein, so entband sich kein *salzsaures Gas*, enthielt er aber etwas *Wasser*, so ging *salzsaures Gas* über. Er hat eben so frisch sublimirten *Salmiak* mit *Kalium* behandelt. Waren beide in gleicher Menge vorhanden, so entband sich so viel *Wasserstoffgas*, als das *Kalium* mit *Wasser* gegeben haben würde, auch *Ammoniakgas*, und es bildete sich *salzsaures Kali*. Wurden 4 Theile *Kalium* mit 1 Theil *Salmiak* verbunden, so erhielt *Davy* weniger *Wasserstoffgas* und es entstand eine dreifache Verbindung aus *Salzsäure*, *Ammoniak* und *Kalium* oder *Kalium-Oxyd* ersten Grades. Dieser zusammengesetzte Körper war von dunkelgrauer Farbe, und gab, mit *Wasser* behandelt, *Ammoniak* und *salzsaures Kali*. Von einer Zersetzung der *Salzsäure* zeigte sich aber nicht die kleinste Spur.

Hr. *Davy* bleibt bei der Ueberzeugung, welche er in seiner Abhandlung ausgesagt hat [*Annal.* am angef. Orte, S. 470.], daß, wenn man je dahin gelangt, die *Salzsäure* zu zersetzen, dieses auf keinem andern Wege geschehen werde, als durch Behandeln der phosphorhaltigen *Salzsäure* mit *Kalium*, wenn man ihr zuvor allen *Phosphor* entzogen habe, welches sich durch wiederholtes Destilliren derselben über *Kalium* bewerkstelligen lasse. Als Hr. *Davy* diesen Aufsatz schloß, war er im Begriff, zu diesem Versuche einen Apparat einzurichten.



Ein Brief von Hr. Davy an Hr. Berzelius
 Stockholm den 10. März 1810.

Mein

Herrn Berzelius in Paris

—

Der Herausgeber der *Chemischen Annalen* hat
 eine handschriftliche Note von
 Ihnen in London im Jahre 1810. von einem
 entscheidenden Versuche, welcher Herr Davy
 vor kurzem angestellt hat. und bezeugt ist
 im Februar die Ihre Theilnahme mit einer un-
 ständlichen Auseinandersetzung, aus der sich nur
 nur Eines heraushebt.

„Vier Grains Kalium, in einer Porzellan-
 verschlecken 6 Cubikzoll Ammoniakgas und ge-
 ben 4 Cubikzoll Wasserstoffgas. Die nämliche
 Substanz giebt, wenn sie in einem Platinarbeite be-
 stülirt wird, 4 Grains Kalium, 4 Cubikzoll Stick-
 gas und 6 Cubikzoll Wasserstoffgas. Daraus folgt,
 daß das *Kalium* nicht zerlegt wird; wohl aber
 das *Ammoniak*.“

Es ist, wie man sieht, in dieser Note von
 dem Versuche die Rede, auf welchen Hr. Davy
 in der handschriftlichen Note hinweist, die sich
 bei dem nach Paris überschickten Exemplare des

~~ippenitz~~ zu seiner Baker'schen Vorlesung auf
 200 findet (oben S. 183. Anm.).

Mit dem Namen der *schmelzbaren Substanz* bezeichnet Herr Davy die olivenfarbene Substanz, welche jedes Mal entsteht, wenn Kalium und Ammoniakgas auf einander einwirken *). Da bei dieser Einwirkung in der ersten Operation des hier erzählten Versuchs 8 Cubikzoll Ammoniakgas verschwanden, und nur 4 Cubikzoll Wasserstoff erschienen, so muß (folgert der Commentator) diese schmelzbare Substanz allen Stickstoff und einen Theil des Wasserstoffs des verschwundenen Ammoniaks, gebunden an Kalium, enthalten haben. Das Platinrohr, worin diese dreifache Verbindung destillirt wurde, war wahrscheinlich luftleer gepumpt. Die Destillation gab die 4 Grains Kalium unverändert wieder, und zugleich ein Gasgemenge, das aus 4 Cubikzoll Stickgas und 8 Cubikzoll Wasserstoffgas bestand.

Ist dieser Versuch, fährt der Commentator fort, genau (und das ist in jeder Hinsicht anzunehmen), so wird *erstens* durch ihn die Zerlegung des Ammoniaks durch Hrn. Berthollet, den Sohn **), auf das beste bestätigt. Denn an Wasserstoffgas erschienen in der ersten Operation 4, in der zweiten 8, zusammen genommen also 12 Cubikzoll, und an Stickgas in der

zwei-

*) Man sehe *Annal.* B. 5. S. 154 u. 157.

Gilbert.

**) Man sehe oben S. 14. Anm.

Gilbert.

zweiten Operation 4 Cubikzoll; beide Gasarten erschienen also in dem Verhältnisse der Volumina 3:1, welches genau dasselbe ist, das aus den schönen Versuchen des Hrn. Berthollet sich ergibt, den Erörterungen des Hrn. Gay-Lussac entsprechend.

In keinem der Resultate dieser beiden Versuche findet sich irgend eine Spur von Sauerstoff. Es scheint daher *zweitens*, daß Herr Davy bei seinen frühern Versuchen, aus denen er schloß, das Ammoniak bestehe zu 0,06 aus Sauerstoff, durch irgend einen besondern Umstand sey irreführt worden *).

*) Herr Davy erzählt den Hauptversuch, auf den er diesen Schluß gründete, in der Baker'schen Vorlesung, welche er in der königl. Societät zu London im Jahr 1807 gehalten hat (s. diese *Annal.* J. 1809. St. 2. S. 167.). Als er 60 Maafs recht reines und trockenes Ammoniakgas in einer Glasröhre über frisch destillirtem Quecksilber mittelst Platindraths so lange elektrisirte hatte, bis es sich nicht weiter ausdehnte, war es zu 108 Maafs geworden, und eine sorgfältige Analyse zeigte, daß es aus 60 Maafs Wasserstoffgas und 28 Maafs Stickgas bestand. Man sieht, daß dieser Versuch sehr wenig genau war; 60 Maafs Ammoniakgas hätten sich genau in 120 Maafs Wasserstoffgas und Stickgas verwandeln müssen, wenn nichts davon verloren gegangen und alles zersetzt worden wäre (s. ob. S. 14. Anm.); es war also hier ein Ausfall von 12 Maafs oder von $\frac{1}{5}$ des ganzen Volumens der beiden gasförmigen Bestandtheile, auch hätten auf 28 Maafs Stickgas sich 84 Maafs Wasserstoffgas finden müssen, hätten beide Gasarten bloß die Bestandtheile des Ammoniakgas enthalten. Es war daher sehr natürlich, daß, wenn Hr. Davy die Volumina auf Gewichtstheile reducirte, er einen bedeutenden Ausfall erhielt. Dieser betrug $\frac{1}{12}$ des Ganzen. Er

Annal. d. Physik. B. 36. St. 2. J. 1810. St. 10. N

Endlich find *drittens* diese Resultate schwer zu erklären, wenn man annimmt, daß das *Kalium* ein *Kali-Hydrure* ist [das ist, Kali mit Wasserstoffgas im festen Zustande verbunden], und daß dieses Kali-Hydrure während der ersten Operation des hier beschriebenen Versuchs das Ammoniak zum Theil mit sich verbinde, zum Theil zersetze, in dem zweiten Prozesse aber diese Zersetzung vollende, so daß es nun beide Bestandtheile des Ammoniaks gänzlich als Gas von einander scheide, dabei aber selbst unverändert, nach wie vor Kali-Hydrure bleibe. Denn es erscheint in diesen beiden Processen, zusammen genommen, nicht mehr Wasserstoff, als in dem Ammoniak, das die zeretzende Einwirkung erlitten hat, vorhanden ist, und nirgends kommt Kali zum Vorschein.

Dagegen lassen sich die angegebenen Thatfachen sehr leicht aus der Hypothese erklären, daß das *Kalium* ein chemisch-einfaches Metall oder Metalloid ist. Wir sehen beim ersten Prozesse, daß das Kalium in einer gegebenen Temperatur das Ammoniakgas zum Theil zersetzt, dadurch, daß es eine größere Verwandtschaft zum Stickstoff als zum Wasserstoff dieses Gas hat. In dem

schließt aber: „Dieser Ausfall kann von nichts anderm „herrühren, als davon, daß Sauerstoff in dem Ammoniak vorhanden ist, und dieses läßt sich hiernach nicht „unter 7 bis 8 Procent schätzen.“ Ein Schluss, der, wie man sieht, keine Gültigkeit hat. *Gilbert.*

zweiten Proceſſe wird die Zerſetzung vollendet; zugleich macht aber auch die ſtarke Hitze den verſchluckten Stickſtoff elaſtiſch, und das *Kalium* erſcheint wieder rein und in ſeiner Integrität.

2.

Ein Schreiben Davy's an Prieur in Paris.

London, d. 9. Nov. 1809 *).

— — Ich erſuche Sie, das Folgende in die *Annales de Chimie* einrücken zu laſſen.

Hätte ich vorausſehen können, daß das, was ich einem nach Paris geſchickten Exemplare meiner Unterſuchungen über die Zerſetzung der Erden beigeſchrieben hatte [dieſe *Annal.*, N. F. J. 1809. B. 3. S. 273f.] in den Druck kommen ſollte, ſo würde ich auf den Ausdruck meiner Ideen mehr Sorgfalt verwendet haben.

Bei meinen erſten Wiederholungen des Verſuchs der Herren Gay-Luſſac und Thenard über die Einwirkung des Kaliums auf Ammoniakgas hatte ich vorzüglich den Rückſtand im Auge, aus dem ſie durch Waſſer $\frac{2}{3}$ des verſchwundenen Ammoniakgas wieder entbinden **), und nahm es, den Angaben dieſer geſchickten Chemiker zuſol-

*) *Annales de Chimie*; Mai 1810.

Gilbert.

**) Das heißt, den Rückſtand, der ihnen blieb, nachdem ſie die olivenfarbene Subſtanz, welche durch Einwirkung des Ammoniakgas auf Kalium entſtanden war, in einer Röhre voll Queckſilber ſtark erhitzt, und dadurch $\frac{2}{3}$ des abſorbirten Ammoniakgas unzerſetzt, und $\frac{1}{3}$ zerſetzt, wieder erhalten hatten. Vergl. *Annal.* N. F. Band 2. S. 34.

Gilbert.

ge, als ausgemacht an, daß der vom Wasser nicht verschluckbare Antheil des Gas, welches sich beim einmaligen Destilliren jenes Rückstandes *) entwickelt, aus Wasserstoffgas und Stickgas in dem Verhältnisse bestehe, worin beide sich zu Ammoniak verbinden. Wäre das in der That der Fall, so müßte man nothwendig schließen, daß entweder der Stickstoff ein Wasserstoffoxyd sey, oder daß das Ammoniak und das Wasser einerlei ponderable Materie enthalten [i. das. S. 274.].

Bei meinen neuern Untersuchungen habe ich aber gefunden, daß das Gas, welches während des ersten Theils der Operation erhalten wird, immer Stickgas in Uebermaass enthält, und daß, wenn man bloß Gefäße und Wannen aus Platin nimmt, und alle Feuchtigkeit sorgfältig vermeidet, am Ende der Operation das Kalium fast alles wieder erhalten wird. Folglich kann in diesem Versuche *keine* Zersetzung des Kali-Metalls vor sich gehen.

Das Ammoniakgas besteht, dem Volumen nach, aus 1 Maass Stickgas auf 3 Maass Wasserstoffgas; während der Einwirkung des Kaliums auf das Ammoniakgas entbindet sich aber 1 Theil Wasserstoffgas, und die beiden andern Theile sammt dem 1 Theile Stickgas kommen zum Vorschein, während das Kalium wieder erscheint.

*) Vielmehr der *olivensfarbenen Substanz*, statt welcher hier der Rückstand derselben nur durch ein Versehen genannt zu seyn scheint.

Das Verbrennen von Kalium in salzsaurem Gas giebt einen sehr klaren Beweis, daß jenes Metall nicht aus Wasserstoff und Kali besteht. Denn es entstehen dabei aus 10 Grains Kalium 18,5 Grains trockenes salzsaures Kali, indess nach den Datis des Herrn Berthollet nur 15 Grains gebildet werden müßten, wenn das Kalium eine einfache Verbindung von Kali mit Wasserstoff wäre *).

*) Herr Prieur verbessert bei dieser Gelegenheit einige Stellen seiner Uebersetzung der angeführten Untersuchungen Davy's. Ich bitte den Leser, in diesen Annalen, N. F. B. 3.

Seite 261. Zeile 1. Statt: *läßt. Ihn zieht etc.* zu lesen: *läßt, welchen im elektrischen Kreise die positive Oberfläche anzieht;*

Zeile 9. zu lesen: *daß er mit dem Sauerstoffe im Gegensatz ist.*

Zeile 14 f. zu lesen: *Wenn man dahin gelangen sollte, diese Hypothese durch neue Versuche darzuthun, so würden die Alkalien, die Erden und die Metalloxyde zu derselben Klasse von Körpern zu rechnen seyn.*

Seite 264. Zeile 10. von unten statt: *zu einer Säure, ließe zu einem Metall.*

ge, als ausgemacht an, daß der vom
 verschluckbare Antheil des Gas, we
 einmahligen Destilliren jenes Rück
 wickelt, aus Wasserstoffgas und
 Verhältnisse bestehe, worin beid
 niak verbinden. Wäre das in *Davy und*
 so müßte man nothwendig se. *und Thenard*,
 der der Stickstoff ein Wasserstoff Ammoniak und den
 daß das Ammoniak und *essend*,
 derable Materie enthalten.

Bei meinen neuerr *in Stockholm*.
 aber gefunden, daß *den Prof. Gilbert*.
 des ersten Theils d *Stockholm*, den 1. Aug. 1810.
 immer Stickgas in *un* verbindlichen Dank für die
 wenn man bloß *andlung*, welche die Herren
 nimmt, und alle *Thenard* über das Ammo-
 am Ende der *Op* bekannt gemacht haben. Erlau-
 der erhalten *u* diesen Gegenstand und über die
 suche *keine* *darüber geführt wird*, meine
 gehen.

Das *Gay-Lussac* und *Thenard*
 nach, *Alkali-Metalloide* wären
 stoffgas, *Stickstoff*, und dieses scheinen sie nun
 auf *Ammoniak* auszudehnen. Daß sie
 W *richtig geschlossen haben*, ist, glau-
 fe *völlig ausgemacht*, wie auch, daß
Basen, von der Baryterde an bis zum
aus, Vereinigungen von Sauerstoff mit
metallischen Körper seyn müs-
Daran hegen auch Sie, hoffe ich, keinen

laßt es sich nun denken, daß
 so ausgezeichnete alka-
 lische Baryt und Kalkerde
 hat, ein Körper von
 nur als diese seyn könne.
 Mich, dränge sich ein
 Ammoniak eine mit dem Kali
 gleiche Zusammensetzung haben,
 aus einer metallischen Basis und
 bestehen muß. Die Analogie scheint
 zu beweis zu werden, wenn irgend eine
 es werden kann. Wenigstens ging ich
 diesem Raifonnement aus, als ich das erste
 , mit zweideutiger Hoffnung, das Ammo-
 niak durch Quecksilber und Elektrizität zu zerle-
 gen versuchte; und als der Versuch meine Ver-
 muthung so entscheidend zu bestätigen schien, sah
 ich sie als völlig bewiesen an. Die feuerbeständi-
 gen Alkalien treten bei ganz gleicher Behandlung
 dem negativen Quecksilber ein wahres Metall;
 ohne allen Wasserstoff, ab (wie meine Versuche
 entscheidend beweisen)*); ließe es sich wohl be-
 greifen, daß das Ammoniak, welches sich unter
 gleichen Umständen ganz auf gleiche Weise ver-
 hält, in dem Zustande, in welchem es in den Sal-
 zen vorhanden ist, noch einen Bestandtheil auf-
 nehmen sollte, um ein metallisch scheinendes
 Amalgam zu bilden? Es liegt, dünkt mich, hier-

*) Der Leser findet diese Versuche im nächstfolgenden
 Hefte dieser Annalen. *Gilbert.*

in etwas so Inconsequentes und vielleicht Unbegreifliches, daß ich wenigstens nie auf die Idee gekommen seyn würde, dieses durch Versuche zu beweisen.

Aber lassen Sie uns nun die Versuche der Herren Gay-Lussac und Thenard erwägen. Sie trockneten das durch die Elektricität hervorgebrachte Ammonium-Amalgam auf Löschpapier, thaten es in Fläschchen mit Quecksilber und schüttelten es. Es wurde beinahe im ersten Augenblicke zerstört, und gab an Wasserstoffgas das 3,47fache des Volumens des Quecksilbers. Hier entsteht nun die Frage: *wie ist das Quecksilber feucht?* Gewiß nicht wie ein Eisenstab, den man auf der Oberfläche abwischen kann, sondern das Quecksilber muß vom Wasser durchdrungen seyn, etwa wie das Wasser die Oehle durchdringt, und kann nur durch eine höhere Temperatur, als die des kochenden Wassers, ausgetrieben werden. Es ist dabei äußerst wahrscheinlich, daß die Durchdringlichkeit des Quecksilbers durch Wasser zunimmt, im Verhältnisse, wie das specifische Gewicht durch das Hinzukommen von dem amalgamirenden Stoffe aus dem Ammoniak abnimmt. Wenn man dazu weiß, wie schwer es hält, das reine Quecksilber für Barometer und Thermometer zu trocknen, wie kann man da ein mit Löschpapier abgewischtes Ammonium-Amalgam für trocken halten! Die Herren Gay Lussac und Thenard arbeiteten mit höchstens 18½ Gram-

me Quecksilber, und erhielten dabei so viel Wasserstoffgas, daß es den Raum von ungefähr 60 Gr. Quecksilber erfüllte. Wie klein war nicht diese Luftblase, und wie wenig Wasser würde sie gegeben haben! Ein Amalgam, das nur mit Löschpapier abgewischt worden war, konnte diese Quantität sicher enthalten. Giebt man aber zu, daß das durch Elektricität gebildete Amalgam Wasser enthalten kann, so sind die Versuche der beiden französischen Chemiker, auch der mit der flüssigen oxygenirten Salzsäure, sehr leicht zu erklären, ohne daß man ihrer sonderbaren Meinung beizutreten braucht. War Amalgam aus Kali-Basis in ihrem Ammonium-Amalgam enthalten, so konnte letzteres länger bestehen, weil das erstere das Wasser zerlegte und das Gemisch trocknete. Ich habe ein solches mit Kalibasis-Amalgam gemischtes Ammonium-Amalgama (bereitet durch Einwirkung von Kali-Amalgama auf trocknes Salmiakpulver) in einem mit Wasserstoffgas gefüllten Destillirgefäß mehr als eine halbe Stunde lang über der Flamme einer Oehl lampe in einer Hitze erhalten, welche 100° C. weit überstieg, ohne daß es zerlegt wurde. Ueberdies erinnere ich mich folgenden Versuchs, den ich vor geraumer Zeit angestellt habe *): Ein durch Elektricität hervorgebrachtes Ammonium-Amalgam, welches mit dem flüssigen Ammoniak

*) Er ist beschrieben in *Economiska annales utgifne af svenska wettenskaps Akademien*, Mai 1808, B.

... zerlegte sich, nachdem
... herausgenommen war, sog dabei
... Ammoniak durch die Oeffnung
... das das entbundene Gas dem
... Volumen des Amalgams nicht
... Das gesammelte Wasserstoffgas betrug
... als zwei Mahl' das Volumen des Queck-
... — Mir scheint es, als wenn die Versu-
... des Herren Gay-Lussac und Thénard das
... beweisen, was sie beweisen sollen.

Was die von Davy behauptete Zersetzung
des Stickstoffs betrifft, so glaube ich nicht, dass
man Davy ganz widerlegen kann, wenn man
auch einige Ungenauigkeiten in seinen Versuchen
vorfände. Ich bin überzeugt, dass das Ammoniak
ungefähr 0,48 Sauerstoff enthalten muss, obgleich
unsere gewöhnlichen Zerlegungsmittel es nur in
Wasserstoffgas und Stickgas trennen, ohne dass
ein Zeichen von Sauerstoffgas zu entdecken ist,
wie Berthollet der jüngere und Henry be-
wiesen haben.

Ich weiss nicht, ob folgende Versuche Da-
vy's schon in Frankreich und in Deutschland be-
kannt sind. Ich setze sie aus einem Briefe hier-
her, den mir Davy unter dem 18. Oct. 1809 ge-
schrieben hat: „6 Gran Kalium, welche 12 C. Z.
„trocknes Ammoniakgas absorbirt hatten, wur-
„den in einer eisernen Röhre erhitzt; ein Theil
„des Kaliums verwandelte sich dabei in Kali, und
„es wurde Stickgas und Wasserstoffgas erhalten,

„das erstere jedoch in viel geringerer Menge, als es nach der Analyse des Ammoniaks seyn sollte. Davy liess darauf von andern 6 Gr. Kalium 12 C. Z. trocknes Ammoniakgas absorbiren, setzte noch 6 Gr. Kalium hinzu, und erhitzte es in einer eisernen Röhre, wobei die erhaltene Menge des Stickgas auffallend geringer ausfiel. Es wurden jetzt 6 Gr. Kalium, welche 12 C. Z. Ammoniakgas absorbirt hatten, in einer gebohrten Platinröhre erhitzt; nun erhielt Davy weder Stickgas noch Wasserstoffgas, sondern Ammoniakgas, (das wieder hergestellte Alkali) und das Kalium ging metallisch mit der Platina in Vereinigung.“ Dieser letzte Versuch beweiset, daß das Kalium, wenn es mit dem Platin in Berührung erhitzt wird, den Sauerstoff an die Ammoniak-Basis abtritt, um selbst eine Legirung mit dem Platin zu bilden.

Offenbar verdient Davy, daß man sich sehr Mühe giebt, um ihn zu widerlegen, als die französischen Chemiker bisher gethan haben; denn er scheint seine Resultate besser, als sie, zu stellen.

et
sta
afa

IX.

BEANTWORTUNG

*der Einwürfe und der Kritiken, welche die Herren
Gay-Lussac und Thenard gegen mehrere
seiner neuern Untersuchungen bekannt gemacht
haben,*

von

HUMPHRY DAVY, Esq.,

Prof. der Chem. an der Roy. Instit. und Secr. der königl. Soc.
zu London;

*und Gegen-Bemerkungen
der Herren*

Thenard und Gay-Lussac,

Profess. an der Universität zu Paris und Mitgl. des Instit.

Frei bearbeitet von Gilbert.

Ich habe dem Leser in Heft 6. und 7. des vorigen Bandes dieser *Annalen* die drei Aufsätze vorgelegt, in welchen die Herren Gay-Lussac und Thenard Herrn Davy den Fehdehandschuh hingeworfen haben. Der englische Naturforscher hat nicht gesäumt, ihn aufzunehmen, und so gehemmt jetzt auch die Verbindung zwischen Paris und London ist, so findet sich doch schon im diesjährigen Mai-Stücke des *Journal de Physique* nicht bloß eine Vertheidigung, die er gegen jene drei Aufsätze geschrieben und dem Herausgeber des *Journal de Physique* mit dem Ersuchen, sie in sein Journal einzurücken, und mit dem Zusatze: „*I trust to your love of truth and of justice*“, zugeschiokt hatte, sondern auch die dadurch veranlasste Gegenschrift der

Herren Gay-Lussac und Thénard, bei denen der letztere die Feder geführt zu haben scheint. Beide Aufsätze sind in drei Abschnitte getheilt, die sich einer auf den andern beziehen. Um Wiederholungen zu vermeiden, und um das möglichst abkürzen zu können, was in Streitschriften nicht selten langweilig wird, nämlich die Auseinandersetzung dessen, was man behauptet und was man nicht behauptet hat, — ziehe ich hier beide Aufsätze in Einen zusammen, und setze als Einleitung hierher, womit Herr Davy beschließt.

Gilbert.

1. Einige allgemeine Bemerkungen Davy's.

Die Herren Gay-Lussac und Thénard beschuldigen mich, ich nähme die Theorie an, daß Kali und Natron Metalloxyde sind. Mehrere Monate eher, als sie die erste Kenntniß von der Existenz des Kali-Metalls und des Natron-Metalls erhalten haben, hatte ich schon die Meinung, nach der Kalium und Natronium *Hydrure* seyn sollen, oder die phlogistische Vorstellung, untersucht. Dieses können alle meine Collagen bezeugen. Ich sagte damahls, das Phänomen sey erklärt, wenn man annehmen wolle, daß in dem Kali und dem Natron Wasser mit unbekannten Basen verbunden sind, und daß der Wasserstoff mit dem Kalium oder Natronium und mit diesen unbekannten Basen in Verbindung treten kann. Als ich aber Metalle, in denen ich kein Wasser fand, durch Feuer zu Alkalien werden sah, schloß ich, diese Metalle verwandelten sich in Alkalien dadurch, daß sie

sich mit Sauerstoff verbinden. Wenn die Herren Gay-Lussac und Thenard werden Kali und Natron ohne *Oxygenation* erzeugen können, und Wasserstoff mittelst Körper, die keinen Wasserstoff enthalten, dann will ich ihre Meinung willig annehmen.

Ich habe in meiner letzten Baker'schen Vorlesung auf das Jahr 1809 bewiesen, daß Kali, welches durch Verbrennen von Kalium in salzsaurem Gas gebildet worden, nahe an 9 Procent Wasser weniger enthält, als Herr Berthollet in dem Kali annimmt. Das im Röthglühen geschmolzene Kali enthält wenigstens 16 bis 17 Procent Wasser, wenn man das Kali, welches durch Verbrennen des Kalium in salzsaurem Gas gebildet worden, zum Maasse nimmt. Diese Thatfache scheint die Hypothese der Herren Gay-Lussac, Thenard und Cuvaudau zu widerlegen, wenn gleich die wahre phlogistische Hypothese dadurch nicht an Wahrscheinlichkeit verliert.

Um eine richtige Meinung über diese Gegenstände zu haben, ist es nicht hinreichend, eine einzelne Erfahrung isolirt zu betrachten, sondern man muß die allgemeinen Beziehungen des Gegenstandes in das Auge fassen.

Alle Metalle, alte und neue, werden gleichmälsig durch den negativen Pol der Volta'schen Batterie wieder erzeugt. Sie sind bloß in den Graden der Verbrennlichkeit verschieden. Das

Sättigungsvermögen der feuerbeständigen Alkalien für Säuren ist, wie bei allen andern Metalloxyden, genau der Menge des Sauerstoffs, welche sie enthalten, proportional. Nimmt man den Wasserstoff, welchen das feuchte Ammoniak-Amalgam hergiebt, für die Basis, so gilt das gleichfalls von dieser Substanz, in sofern man das Ammoniak als ein Oxyd betrachtet.

Bei allen meinen Untersuchungen, die ich, wenn nicht mit Geschicklichkeit, wenigstens mit Eifer angestellt habe, hat mich die Vorstellung geleitet, welche ich mir von der Natur der chemischen Zersetzungen, die durch die Elektricität bewirkt werden, gemacht hatte. In meiner zweiten *Baker'schen* Vorlesung hatte ich die Anwendung des Kalium auf die Zersetzung der Säuren anticipirt. Nichts war leichter als diese Zersetzung. Wenn ich anfangs gleich nur mit geringen Mengen Kalium und Natronium arbeitete, so fand ich mich doch in dem Stande, mehrere allgemeine Resultate zu erhalten, und ehe ich irgend ein chemisches Mittel, mir diese Metalle zu verschaffen, kannte, mich davon zu vergewissern, daß die Flusssäure, die Boraxsäure und das Wasser in der Salzsäure von dem Kalium zerlegt werden.

Die Herren Gay-Lussac und Thenard sind in dieses Feld der Untersuchung auf eine Art eingetreten, als habe dasselbe noch kein anderer bearbeitet. Die Eigenschaften des Kalium und des Natronium, die sie in den *Mémoires d'Arcueil*

sich mit Sauerstoff verbinden. Weder Gay-Lussac und Thenard wer-
 Natron ohne *Oxygenation* erzeugen
 Wasserstoff mittelst Körper, die ke-
 enthalten, dann will ich ihre M-
 nehmen.

Ich habe in meiner letzte-
 lesung auf das Jahr 1809 bewi-
 ches durch Verbrennen von Gas
 Gas gebildet worden, nahe
 weniger enthält, als Herr
 Kali annimmt. Das im
 Kali enthält wenigstens
 wenn man das Kali, w-
 des Kalium in salzsauren
 zum Maasse nimmt. Seiten etwas an Wichtigkeit
 die Hypothese der Herloren, so würde doch der
 nard und Cuvau als Forschern und Freunden
 gleich die wahre phänomen mußte, größer gewesen
 nicht an Wahrscheinlichkeit der Einleitung zu der Abhand-

Um eine richtige Beschreibung dieser Untersuchungen beschrieb,
 stände zu haben

einzelne Erfahrungen. Dem Theile ihrer Aufsätze meinen Beifall
 man muß die Gründe ich deshalb nicht alle ihre Meinun-
 genstandes in der Salzsäure gebracht werde, bilde darin phos-

Alle Me-
 mäßig durch Salzsäure (die Substanz, welche sie beim De-
 Calomel mit Phosphor entdeckt haben). Der
 Batterie wird dabei zwei verschiedene Verbindungen, die
 Graden der antiphlogistischen Theorie als bestehend
 Salzsäure und phosphoriger Säure, die an-
 dere

Unvollkommenheit einiger
 weifle nicht, daß
 gung erfordern,
 m geben, beson-
 off, den Sauerstoff-
 deren Basis, und die
 betreffen. Wenn man
 e untersucht, so ist es un-
 n derselben sogleich richtige
 achen, und alle Beziehungen
 enen er steht. Die vielen Ver-
 chen mich die große Entdeckung
 die zweckmäßigen, mit den mei-
 zeitigen, Arbeiten Nicholson's,
 s, Henry's, Wollaston's, Biot's,
 , Ritter's, Berzelius's und Pontin's
 haben, befinden sich noch in einem sehr
 unkommenen Zustande. Meine Absicht ging
 is dahin, in meinen neuen elektrisch-chemi-
 schen Untersuchungen einige der Haupt-Resultate
 darzuthun, und jetzt bin ich damit beschäftigt, sie
 mit mehr Sorgfalt zu erforschen.

dere aus Salzsäure und Phosphorsäure ansehen muß, und
 diese letzte Verbindung ist ein weißes, sehr flüchtiges,
 wie Wachs aussehendes Sublimat, wie ich das in meiner
 Baker'schen Vorlesung auf das J. 1808 angegeben habe.
 Alle neue Thatfachen erklären sich sehr leicht, wenn
 man mit Scheele annimmt, daß die Salzsäure nichts
 anders ist als oxygenirte Salzsäure mit Wasserstoff verbun-
 den; daß Sauerstoff in der oxygenirten Salzsäure vorhan-
 den, oder daß sie zersetzbar sey, dafür haben wir nicht
 einen einzigen Beweis.

Davy.

*Gegen-Bemerkungen der Herren Thenard und
Gay-Lussac.*

Wenn Herr Davy sagt, er habe sich in dem Stande gesehen, bevor er irgend ein Mittel gekannt habe, sich das Kalium und Natronium auf chemischem Wege zu verschaffen, sich zu vergewissern, daß die Flußsäure, die Boraxsäure und das Wasser in der Salzsäure durch diese Metalle zerlegt werden, — so wird es uns sehr leicht seyn, aus den eigenen Aufsätzen des Hrn. Davy das Gegentheil darzuthun, und zugleich zu beweisen, daß wir in dieser Materie die Priorität haben. Man wird dieses ersehen aus der Sammlung unserer Versuche, die jetzt im Drucke ist *); in dieser Sammlung werden wir alle Einwürfe des Hrn. Davy beantworten, und uns beeifern, ihm volle Gerechtigkeit widerfahren zu lassen.

In den folgenden Gegenbemerkungen, die wir in drei Abschnitte theilen, setzen wir bloß unsere Ansicht aus einander, und unterstützen sie mit den Gründen, welche wir für die besten halten. Sollte uns zufällig irgend ein Ausdruck entschlüpfelt seyn, den man mißdeuten könnte, so ersuchen

*) Alle Aufsätze, welche diese beiden Naturforscher bis jetzt über ihre hierher gehörigen Versuche bekannt gemacht haben, finden sich vollständig in den *Annales*. Sind der wichtigen Zusätze in dieser neuen Sammlung nur wenige hinzugekommen, so denke ich sie meinen Lesern hier nachzutragen, oder widrigenfalls die ganze Sammlung in einer freien Bearbeitung in unserer Muttersprache herauszugeben.

Gilbert.

wir unsere Leser und besonders Hrn. Davy, dieses nicht zu thun. Wir haben zwar die Absicht, einige seiner Meinungen zu bestreiten, weil wir nicht in allem denken, wie er; bei diesem Streite haben wir uns aber der Sprache, welche der Wahrheit geziemt, bedienen, und uns die Achtung dieses berühmten Chemikers erwerben wollen, der durch seine Talente mit Recht die Achtung von ganz Europa, und ganz besonders die unsrige genießt.

2. Bemerkungen Davy's, die Untersuchungen betreffend, welche die Herren Gay-Lussac und Thenard über das Ammonium-Amalgam bekannt gemacht haben, Annalen, N. F. B. V. St. 6. S. 133.

Die Herren Berzelius und Pontin haben mir ihre Versuche über das Ammonium-Amalgam vor der Mitte des Jahrs 1808 mitgetheilt; ob sie sie eher oder später als der Dr. Seebeck angestellt haben, kann ich nicht entscheiden.

Ihre Vorstellungen und die meinigen über das Ammoniak werden von den Herren Gay-Lussac und Thenard für sehr außerordentlich ausgegeben; ich soll das Ammoniak für ein hydrogenirtes Metall-Oxyd halten. Diese Aussage ist nicht genau. Schwerlich haben die HH. Gay-Lussac und Thenard meine Abhandlung mit Aufmerksamkeit gelesen; denn unmöglich kann ich

ihnen die Absicht zutragen, meine Ideen enttöhlen zu wollen. Ich führe die Thatfachen an und werfe drei Fragen auf, von denen die eine von Hrn. Cavendish, die andere von Hrn. Berzelius, die dritte von mir herrührt. Da bis jetzt die Zersetzung keines einzigen metallischen Körpers hinlänglich bewährt ist, so war ich geneigt, zu glauben, das Ammoniak könne wohl eine Basis haben, die durch Oxydation zu Ammoniak werde, sagte aber ausdrücklich, das Phänomen lasse sich auch aus der Annahme erklären, daß das Ammoniak sich metallisire, indem es sich mit Wasserstoff verbinde.

Die Herren Gay-Lussac und Thenard bestehen nicht bloß auf der Hypothese, daß die Metalle der feuerbeständigen Alkalien *Hydrure* sind, sondern sie übertragen sie auch auf das Metall des Ammoniaks, und erklären ausdrücklich, es sey nichts als ein Amalgam aus Ammoniak, Quecksilber und Wasserstoff. Dieses wollen sie durch einen Versuch beweisen, welcher sicher von jedem angestellt ist, der über diesen Gegenstand gearbeitet hat; sie bringen nämlich das Amalgam so in eine Röhre, daß sich die Produkte desselben ansammeln lassen, und in diesem Falle erhalten sie immer Ammoniakgas und Wasserstoffgas. Sie meinen, ein Amalgam, das so weich wie Butter, und das in allen Punkten mit Wasser in Berührung gewesen ist, dadurch trocknen zu können, daß sie es an der Oberfläche mit Löschpapier abwi-

sehen, oder, daß sie den äußern Theil wegnehmen. Allein es erhellt aus ihren eigenen Angaben, daß sie in dem mit der größten Sorgfalt angestellten Versuche mehr Wasser gefunden haben, als nöthig war, um das Ammoniak wieder zu erzeugen, vorausgesetzt, daß das Ammoniak ein Oxyd ist. Sie erhielten nämlich 20 Maafs Ammoniakgas und 23 Maafs Wasserstoffgas, indess ich in allen Versuchen, bei denen kein Wasser im Spiele war, immer nahe 2 Maafs Ammoniakgas auf 1 Maafs Wasserstoffgas erhalten habe; dieser Verlust an Ammoniakgas kann bloß davon herühren, daß es von dem an dem Amalgam klebenden Wasser verschluckt wurde. Wer viel mit dem Quecksilber-Apparate umgegangen ist, oder häufig Röhren mit Quecksilber gefüllt hat, wird wohl wissen, daß, um Quecksilber, welches mit Wasser in Berührung gewesen ist, zu trocknen, es nicht hinreicht, das Quecksilber an der Oberfläche mit Löschpapier abzuwischen; und bei einem weichen Amalgam ist die Sache noch schwieriger.

Die Herren Gay-Lussac und Thenard schätzen die Menge des Ammoniaks und des Wasserstoffs in dem Amalgam auf 0,007 des ganzen Gewichts, und verwerfen meine Meinung, daß das Amalgam nur $\frac{1}{12000}$ eines andern Körpers, als das Quecksilber, enthalte. Ich sey, meinen sie, in diesen Irrthum dadurch gerathen, daß ich das Amalgam in einer Waage zu wägen versucht hätte. Diesen Versuch habe ich nie gemacht. Ich habe

allerdings ein *Minimum* angegeben, habe aber nach einem Versuche geurtheilt, in welchem das Amalgam nur ein $1\frac{1}{2}$ Mal so großes Volumen Ammoniakgas als Quecksilber gegeben hat. In meiner letzten *Baker'schen* Vorlesung [d. h. auf 1809] habe ich ein Ammonium-Amalgam beschrieben, welches nach der phlogistischen Hypothese, zu der die Herren Gay-Lussac und Thenard sich bekennen, fast $\frac{1}{900}$ Ammoniak enthalten haben muß, indess es nach der anti-phlogistischen Hypothese nur $\frac{1}{1800}$ Ammoniak-Metall enthielt.

Die Herren Gay-Lussac und Thenard finden es leicht, zu erklären, auf welche Art dieses Amalgam gebildet wird, und sie urtheilen über diese Thatfache (welche vielleicht die außerordentlichste in der ganzen Chemie ist), als wäre sie in Uebereinstimmung mit allen unsern gangbaren Systemen. So gering auch die Gewichtszunahme des Quecksilbers sey, so reiche sie doch, meinen sie, hin, die Bildung des Amalgams zu erklären, wenn man sich daran erinnere, daß Wasserstoff und Ammoniak sehr leichte Körper sind, und beide durch sehr schwache Verwandtschaften in dem Amalgam zurück gehalten werden, darin folglich kaum stärker, als in ihrem natürlichen Zustande, condensirt sind. Von der starken Ausdehnung des Quecksilbers, und von dem Festwerden desselben durch Vermittelung eines Körpers,

den sie in dieser Verbindung für *fast* gasförmig halten, sagen sie nichts.

Wenn sie sich mit den Metallen der Erden werden beschäftigen wollen, und auch dann der Meinung noch sind, daß, um weiche und flüssige Amalgame dieser Art, die ganz mit Wasser in Berührung gewesen sind, zu trocknen, es hinreiche, die Oberfläche derselben mit porösem Papier abzuwischen, so wird ihnen der Beweis leicht werden, daß auch diese Körper *Hydrure* sind.

Daß sich aus dem Ammonium-Amalgam in flüssiger oxygenirter Salzsäure Wasserstoffgas entbindet, sehen sie als eine Bestätigung ihrer Meinung von diesem Amalgam an. Diese Beobachtung ist richtig, sie scheint mir aber der entgegengesetzten Meinung günstiger zu seyn. Hätte das Amalgam den Wasserstoff hergegeben, so wäre dieser in dem Zustande des Entstehens gewesen, in welchem er, wie bekannt, die oxygenirte Salzsäure zersetzt. Nimmt man dagegen an, der Wasserstoff rühre her von dem dem Amalgam adhärirenden Wasser, so wurde der Wasserstoff aus dem Innern entbunden und war daher völlig elastisch, bevor er an die Oberfläche des Amalgams und mit der oxygenirten Salzsäure in Berührung kam, konnte daher auf diese nicht so stark einwirken. Auch sieht man bei aufmerkfamer Betrachtung des Amalgams, daß es aufschwillt und aus seinem Innern Gasbläschen entbindet.

Ich hatte nichts weniger zur Absicht, als über einen so neuen und dunkeln Gegenstand bestimmt zu entscheiden; auch habe ich die Schwierigkeiten angeführt, welche die phlogistische und welche die antiphlogistische Meinung über diesen Gegenstand haben, und bemerkt, daß man aus andern Gesichtspunkten das Ammoniak - Metall für einfach, und den Wasserstoff und den Stickstoff für Ammonium - Oxyde nehmen könne.

Ich habe während der letzten 15 Monate mehrmahls und wiederholt über diesen Körper gearbeitet, und bekenne meine Unwissenheit der wahren Theorie dieses so außerordentlichen Versuchs. Ich hatte gehofft, darüber durch die Arbeiten der Herren Gay-Lussac und Thenard Aufklärung zu erhalten, alle ihre Versuche haben aber wenig zu dem hinzugefügt, was wir von den Eigenschaften dieses Körpers schon wußten *); und was die Natur desselben betrifft, so erhält ihre positive Behauptung, welche von allen zwar die wahrscheinlichste, mit der allgemeinen Analogie der Chemie aber am wenigsten übereinstimmend ist, durch ihre Beobachtungen nur wenig Gewicht.

*) Die Herren Gay-Lussac und Thenard sehen das lebhafteste Aufbrausen, welches sich in einer Ammoniak - Auflösung, die sich ohne Quecksilber in dem Kreise der Volta'schen Säule befindet, an der negativen Oberfläche zeigt, und sehr viel schwächer ist, wenn Ammoniak in Berührung mit Quecksilber in dem Kreise ist, als Beweise an, daß der im ersten Falle gasförmig entweichende Körper sich im zweiten Falle mit dem Quecksilber verbindet.

*Gegen-Bemerkungen der Herren Thenard und
Gay - Lussac.*

1. Herr Davy sagt, er habe aus seinen Versuchen nicht gefolgert, daß Ammoniak ein hydrogenirtes Metall-Oxyd sey, sondern er habe bloß Thatsachen angeführt und Fragen vorgelegt. Es ist uns leicht, auf diese Bemerkung zu antworten. Wir haben von jener Meinung nur gesagt, sie folge aus der Vorstellung des Herrn Davy, nach der das Ammoniak-Amalgam eine Verbindung von Quecksilber mit einem Metalle ist, welches die Eigenschaft haben soll, Ammoniak zu bilden, indem es das Wasser zersetzt, (dieses deutet er an mehreren Stellen seiner Abhandlung an, und giebt selbst dem Metalle einen eigenen Namen, nämlich *Ammonium*) *), und aus der Ansicht, welche dieser Chemiker damahls von der Natur des Stickstoffs gefaßt hatte, daß er aus Sauerstoff und Wasserstoff, also aus denselben Elementen, als das Wasser, bestehe.

2. Wenn Herr Davy unsere Versuche nicht beweisend findet, unsere Erklärung von der Bildung des Amalgams verwirft, und sich am Schluß-

det. Fügt man aber zu dem Ammoniak Silberauflösung, so findet ebenfalls kein Aufbrausen Statt, und das Silber wird reducirt. Nach ihren Vorstellungen müßte also auch in diesem Falle der Körper in Gasgestalt sich mit dem Silber vereinigen.

Davy.

*) Ich übergehe alle wörtlichen Anführungen von Aeusserungen Davy's, und kürze sehr ab, wo nicht von neuen Versuchen die Rede ist.

Gilbert.

se dieser seiner Bemerkungen so äußert, wie man eben gelesen hat; so bemerken wir: *erstens*, daß diejenigen Schlüsse die wahrscheinlichsten sind, welche mit der allgemeinen Analogie der Chemie am meisten übereinstimmen; *zweitens*, daß wir glauben würden, viel zu dem hinzugefügt zu haben, was man von den Eigenschaften des Ammoniak-Amalgams wußte, wenn wir auch weiter nichts gethan haben sollten, als einige Irrthümer aufzudecken, in die Herr Davy gerathen war *); *drittens*, daß, so unvollkommen unsere Versuche in den Augen des Herrn Davy auch sind, sie ihn doch bestimmt haben, seine Meinung über die Natur des Ammoniak-Amalgams zu ändern, da er die unsrige für die wahrscheinlichste erklärt; *viertens* endlich, daß wir noch immer glauben, es gut bewiesen zu haben, daß das Ammoniak-Amalgam eine bloße Verbindung von Quecksilber mit Ammoniak und mit Wasserstoff ist.

Was diesen letzten Punkt betrifft, so wendet uns Herr Davy nichts anders ein, als daß es unmöglich sey, dieses Amalgam mit Löschpapier gut zu trocknen, und daß das damit in Adhäsion blei-

*) Hr. Davy giebt an, das Ammoniak-Amalgam zersetze die Luft und die Schwefelsäure, und bedecke sich, wenn es der Luft ausgesetzt werde, mit einer Rinde kohlen-sauren Ammoniaks. Wir haben dagegen gezeigt, daß das Ammoniak-Amalgam weder auf die Luft noch auf Schwefelsäure einwirke, und ganz unmöglich ist es, daß es an der Luft sich mit einem weißen Staube, der kohlen-saures Ammoniak ist, bedecke. Th. u. G. L.

bende Wasser auf das *Ammonium* einwirke und es in Ammoniak verwandele.

Wir wissen in der That sehr wohl, daß es schwer hält, die Oberfläche dieses Amalgams mit Löschpapier zu trocknen; auch nehmen wir nur den innersten Theil des Amalgams, nachdem wir es zuvor bis auf 0° Wärme erkältet haben, um es consistenter zu machen, und bringen dasselbe in eine recht trockne Glocke, die mit recht trockenem Quecksilber gesperrt ist; das Amalgam zerfällt sich hier sogleich, und es entbinden sich aus demselben Ammoniakgas und Wasserstoffgas. Es läßt sich gewiß nichts gegen diesen Versuch einwenden. Da er indess Herrn Davy nicht überzeugt hat, und dieser Naturforscher uns vielleicht einwendet, es habe sich ein wenig Wasser auch in dem Innern des Amalgams befunden, (was doch nicht seyn kann,) so wollen wir hier einen andern Versuch anführen, gegen den Herr Davy, wie wir glauben, nichts wird einwenden können.

Wir bereiteten ein flüssiges *Kalium-Amalgam*, gossen es in eine große Schale aus Salmiak, die etwas genäht worden war, und erhielten (was Herr Davy zuerst gefunden hat) auf der Stelle eine sehr voluminöse und sehr consistente Verbindung von Kalium mit Ammoniak-Amalgam. Wir nahmen darauf mit einem Messer alle äußern Theile weg, hoben das Innere mit einem recht trocknen eisernen Löffel heraus, brachten es sogleich in eine Röhre, die beinahe ganz voll von Queck-

Silber war, das wir zuvor ausgekocht hatten, und
 verschlossen die Röhre mit einem recht trocknen
 Stöpsel, so daß nun jene Verbindung und das
 Quecksilber die ganze Röhre anfüllten. Die Röh-
 re wurde darauf in recht trocknem Quecksilber
 umgekehrt; das Amalgam schwamm aufwärts, und
 zersetzte sich fast auch sogleich, besonders wenn
 etwas geschüttelt wurde; indem die Zersetzung vor
 sich ging, entwickelte sich daraus eine ziemlich be-
 deutende Menge Gas, und immer fand sich, daß
 dieses Gas eine Mischung von Ammoniakgas und
 von Wasserstoffgas, sehr nahe in dem Verhältnisse
 2,5 : 1 war. Wollte man sagen, das Quecksilber
 oder unsere Gefäße seyen feucht gewesen, so be-
 weisen wir sehr leicht das Gegentheil; denn wenn
 wir statt der Verbindung des Ammoniak-Amal-
 gams mit Kalium, Kalium-Amalgam in die Röhre
 schütteten, so entband sich gar kein Gas. Oder
 wollte man behaupten, das Innere jenes dreifa-
 chen Amalgams habe ein wenig Wasser enthalten,
 so antworten wir, daß dieses unmöglich ist, da
 Wasser und Kalium nicht neben einander bestehen
 können. Oder will man etwa einwenden; die
 äußern Theile des Ammoniak- und Kali-Amal-
 gams ließen sich nicht genau mit einem Messer
 trennen? Der Versuch ist aber so leicht, daß
 dieses nicht fehlschlagen kann.

Es läßt sich also auch nicht die kleinste Ein-
 wendung gegen diesen Versuch machen, und selbst
 Herr Davy wird ihn als entscheidend anerken-

nen müssen. Man begreift leicht, wie dieses Resultat erfolgt. Indem nämlich das Kalium sich mit einer sehr großen Menge Quecksilber verbindet, wird es so sehr vertheilt, daß es nicht mehr mit einiger Stärke auf das Ammoniak und den Wasserstoff des Ammoniak-Amalgams einwirken und sie in dieser Verbindung erhalten kann, daher das Kali- und Ammoniak-Amalgam sich in diesem Falle eben so zersetzt, als das Ammoniak-Amalgam, welches nur unter elektrischen Einflüssen bestehen kann.

Erkennt nun aber Herr Davy an, daß das Ammoniak-Amalgam eine Zusammensetzung aus Quecksilber, Ammoniak und Wasserstoff ist, so muß er auch unsere Erklärung der Bildung desselben, oder der Ursache zugeben, warum dieses Amalgam 5 bis 6 Mal voluminöser als das darin enthaltene Quecksilber ist. Diese Erklärung ist sehr natürlich. Da das Ammoniak und der Wasserstoff in diesem Amalgam kaum stärker als in ihrem Gaszustande condensirt sind, welches aus der Leichtigkeit erhellt, mit der sie sich daraus entbinden, so müssen sie nothwendig das specifische Gewicht des Quecksilbers bedeutend verringern. Daß das Quecksilber ungefähr 3400 Mal specifisch schwerer als der Wasserstoff ist, und daß wenige Hundertel Sauerstoff, die sich mit dem Golde verbinden, Dehnbarkeit und Glanz diesem Metalle benehmen, und es in allen Säuren auflöslich machen, sind eben so außerordentliche Thatfachen.

**3. Prüfung der Bemerkungen, welche die Herren Gay-Lussac und Thenard über einige That-
sachen, das Kali-Metall, betreffend, bekannt ge-
macht haben, *Annal. N. F. B. V. St. 6. S. 179.***

von Davy,

**und Gegen-Bemerkungen der HH. Thenard und
Gay-Lussac, in Form von Anmerkungen *).**

Die Herren Gay-Lussac und Thenard erklären die Absorption des Wasserstoffgas durch Kalium für sehr leicht zu bewirken; daß sie mir nicht geglückt sey, meinen sie, liege wahrschein-
lich daran, daß ich eine zu hohe Temperatur an-
gewendet habe. Sie selbst geben in ihrer ersten
im Moniteur abgedruckten Notiz an, es sey, um
diese Verschluckung zu erhalten, eine sehr hohe
Temperatur nöthig; im zweiten Bande der *Mém.
d'Arcueil* bestimmen sie diese Temperatur etwas
geringer als Kirschroth-Glühen; und nun geben
sie an, das Kalium lasse allen Wasserstoff, den es
verschluckt habe, in einer kleinern Hitze, als die
Rothglühhitze, fahren.

Ich erinnere mich nicht, daß ich irgendwo
gesagt hätte, Kalium und Wasserstoffgas allen
Temperaturen ausgesetzt zu haben. Ich erhitzte
das Kalium in einer Retorte aus Tafelglas (*plate
glass*), bis es anfang, sich zu sublimiren und das Ka-
lium-haltige Wasserstoffgas zu bilden, und nie habe

*) Diese Form wähle ich hier und für den folgenden Ab-
schnitt, um möglichst abkürzen und Wiederholungen ver-
meiden zu können.

ich eine so große Absorption bemerkt, als sie angegeben; selbst das Kalium wurde dabei nie in ein graues Pulver verwandelt. Ich habe neulich nach der Vorschrift operirt, welche diese sehr geschickten Chemiker in ihrem letzten Aufsatze geben; wie ehemahls erhielt ich eine Absorption von Gas, sie betrug aber nicht $\frac{1}{10}$ so viel, als das Kali-Metall beim Einwirken auf Wasser würde entbunden haben. Meine Gegner sind nicht darauf aufmerksam gewesen, daß das Kalium sich im Wasserstoffgas auflöst, wodurch wahrscheinlich eine Verdichtung des Gas bewirkt wird; eben so wenig darauf, daß das Kalium auf Glas einwirkt, und auf die Bemerkung, die ich gemacht hatte, daß wenn ein wenig Luft oder Wasser im Spiele sind, sich ein graues Pulver bildet. Ich habe mit sorgfältig getrocknetem Wasserstoffgas, über ausgekochtem Quecksilber, auch in Retorten aus Krytallglas operirt, aber nie habe ich ein Kalium-Hydrure bilden können. Ich will deshalb nicht behaupten, daß ihre Versuche nicht genau sind, sondern glaube, daß ich nicht auf dieselbe Art als sie verfahren habe *).

*) Unsere Antwort auf die Bemerkungen des Herrn Davy kann sehr kurz seyn. Man erwärme mit einander, nach der [in diesen *Annal.* N. F. B. 5. S. 179.] gegebenen Vorschrift, Kalium und recht trocknes und reines Wasserstoffgas in einer oben umgebogenen Glasglocke, die man von atmosphärischer Luft und von Wasser sorgfältig gereinigt und mit Quecksilber gesperrt hat; sehr bald wird man das Quecksilber in die Glocke schnell aufsteigen se-

Die Herren Gay-Lussac und Thenard sagen, ich sey überzeugt, der Stickstoff bestehe aus Sauerstoff und Wasserstoff, und ich hätte mich darüber bestimmt erklärt. Diese Aussage ist weit von der Wahrheit entfernt. Ich habe nur gesagt, dafs, wenn bei den Resultaten der Destillation der schmelzbaren Substanz in eisernen Röhren die Data genau sind, der Stickstoff in dieser Operation zersetzt zu werden scheine, und wahrscheinlich Sauerstoff ein Bestandtheil desselben sey. Ich rege aber blofs Zweifel an, und entscheide darüber nicht *).

Nir-

hen. Nach einiger Zeit bleibt es unverändert stehen, und misst man dann das rückständige Gas, so ergiebt sich daraus die Menge des Wasserstoffgas, welches das Kalium verschluckt hat. Füllt man darauf die Glocke ganz voll Quecksilber und giebt hinlängliche Hitze, so kann man dieses verschluckte Wasserstoffgas aus dem Kali wieder austreiben und es darstellen. Es findet sich auf diese Art, dafs Kalium ungefähr $\frac{1}{4}$ so viel Wasserstoffgas verschluckt, als es mit Wasser entbunden haben würde. Wir haben diesen Versuch sehr oft wiederholt, und immer war das Resultat dasselbe. Es ist folglich gewifs, dafs es ein festes Kalium-Hydrure giebt. Die Eigenschaften desselben findet man in unserm eben angeführten Aufsatze angegeben. Th. u. G. L.

- *) Dafs Herr Davy bestimmt ausgesagt habe, der Stickstoff bestehe aus Sauerstoff und Wasserstoff, das wollen wir, zu unserer Rechtfertigung, nur mit zwei Stellen belegen. Die eine ist die Anmerkung, welche Herr Davy den beiden von ihm nach Frankreich, Hrn. Bertholles und den Herausgebern der *Biblioth. britannique* überschiedenen Exemplaren seiner Untersuchungen über die Zersetzung der Erden beige geschrieben hat [diese *Annalen*, N. F. B. 5. S. 274., dieselbe, von der Hr. Davy in seinem Briefe an Prieur, oben S. 195. redet. G.]; die zweite findet sich im

Meinung nicht

en,
über
gänz-
erhalte
rstoffgas
nisse, wie
sind, d. h.
gt, daß man
Resultat in kei-
itens wenn Waf-

stanz in einer Wan-
s einem Gefäße, das
st, destillirt, so giebt
as, sondern Wasserstoff-

auptet, daß das Kalium von ge-
in dem Verhältnisse von 16:12,5,
chem, verschluckt, so haben wir
Verschiedenheit, wahrgenommen,
nur in beiden Fällen dieselbe war.
Kali hält, ist nach uns schon eine *Am-*
ie Verbindung mit Ammoniakgas in fe-
Th. u. G. L.

diese Meinung des Hrn. Davy nicht theil-
unser Gas, noch unser Quecksilber, noch
ise enthalten Wasser, und doch erhalten wir
der aus Ammoniakgas und Kalium gebilde-
oniure $\frac{2}{3}$ des Ammoniakgas unzersetzt. Diese
denheit in unsern Resultaten rührt nicht von
nwesenheit von Wasser her, sondern von der ho-
emperatur, der Hr. Davy diese *Ammoniuere* aus-
Th. u. G. L.

gas und Stickgas, und zwar 2 Maafs des erstern auf 1 Maafs des letztern, und das Kalium wird unverändert wieder erhalten. Nimmt man 6 Grains Kalium; so werden ungefähr, um nach runden Zahlen zu rechnen, 12 Cubikzoll Ammoniakgas abforbirt; während die olivenfarbene Substanz sich bildet, entstehen 6 C. Z. Wasserstoffgas; und wenn dann das Kalium wieder hergestellt wird, entbinden sich beinahe 6 C. Z. Stickgas und 12 C. Z. Wasserstoffgas. Wenn folglich Ammoniakgas durch Kalium zersetzt wird, so steht das Gas, das sich entbindet, sammt dem, das gebunden zurück behalten wird, in dem richtigen Verhältnisse der Voluminum *).

Bin ich zu einer gewissen Zeit geneigt gewesen, zu glauben, der Stickstoff bestehe aus Sauerstoff und Wasserstoff, oder das Wasser und Salpetersäure u. s. f. einerlei Elementar-Materien enthalten, — so hat dazu vorzüglich das Zutrauen mich verleitet, welches ich in die Auslage der Herren Gay Lussac und Thenard gesetzt habe, das beim Destilliren der schmelzbaren Substanz sich Ammoniakgas, oder dessen Bestandtheile nach richtigem Verhältnisse, in solcher Menge entbinde, das es $\frac{3}{4}$ der verschluckten Menge des Ammoniakgas ausmache **). Als ich den

*) Diese dunkle Stelle erhält aus Aufsatz VI. und VII. dieses Stücks hinlängliches Licht. *Gilbert.*

**) Dieses stimmt nicht mit dem überein, was Hr. Davy in den beiden vorhin citirten Stellen sagte. Hätte er „vier

Rückstand solcher Operationen der Destillation unterwarf, fand sich darin sehr viel weniger Stickstoff, als er nach ihrem Berichte enthalten mußte; meine ersten Versuche in eisernen Röhren benahmen mir zwar den Wahn, es werde ein Theil des Ammoniaks oder der Elemente desselben wieder erzeugt, doch schienen sie der Meinung günstig zu seyn, der Stickstoff werde dabei zersetzt. Die eben beschriebenen Phänomene beim Destilliren aus Platinröhren sind aber diesem Schlusse entgegen, und es scheint, als seyen eiserne Röhren eben so wenig zu dieser Destillation geeignet, als Glasgefäße. Es ist schwer zu vermeiden, daß sich nicht an den Stellen, wo gelöthet ist, Oxyd befinde, und in der Weißglühehitze scheint das Kalium die Substanz des Eisens zu durchdringen, und in dieser Verbindung nur langsam vom Wasser eine Einwirkung zu erleiden. Dieser Umstand

Monathe lang über diesen Gegenstand gearbeitet," und hatte er besonders „so lange als möglich dem formidablen Schlusse widerstanden, daß der Stickstoff aus Sauerstoff und Wasserstoff bestehe", so muß er nothwendig die Hauptversuche sehr oft wiederholt haben, und wäre das der Fall, so hätte er schon damahls, und nicht erst jetzt, finden müssen, daß unsere Angaben der Produkte, die man beim Destilliren der aus Ammoniakgas und Kalium gebildeten Ammoniare erhält, nicht genau sind. Wenn sie dieses auch wirklich nicht wären, so hätten wir doch die Schuld nicht, daß Hr. Davy Resultate gefunden hat, die nicht genau sind. Uebrigens weiß Hr. Davy sehr wohl, daß die Fehler persönlich sind, und daß, wenn ein neues Resultat angekündigt wird, man es erst durch Versuche bewähren muß, bevor man irgend einen Schluss daraus ziehen darf.

Th. u. G. L.

... Teil an dem scheinba-
... rächen ich bei meinen
... der Umwandlung dessel-
... Wir haben über die Natur
... es zu lernen. Meine Geg-
... der; ich wage es indess, an
... zu zweifeln. Es giebt noch
... rächen, welche die Meinung ei-
... begünstigen, daß Wasser und Am-
... Basis haben können, und es ist
... philosophisch, diese Meinung als etwas
... es zu verwerfen, als sie auf bloßen
... anzunehmen *).

Die Herren Gay - Lussac und Thenard
... unter ihren Versuchen selbst einen an, der
... Meinung geradezu entgegen ist, daß das Ka-
... durch das Ammoniak in Kali und in Wasser-
... zerlegt werde. Wenn man nämlich die
... Substanz mit gewissen Metallen er-
... ertzt, entwickeln sich Ammoniakgas und Stick-
... gas, und entstehen Mengungen, die mit Wasser
... aufbrausen. Woraus sollten diese Mengungen be-
... stehen, wenn sie kein Kalium enthielten? und be-
... weist nicht die Entbindung des Stickgas, daß
... hier das Ammoniak und nicht das Kali-Metall
... zersetzt wird?

*) Hr. Davy scheint, nach diesen Aeußerungen zu ur-
... theilen, jetzt der Meinung zu seyn, daß der Stickstoff
... nicht aus Sauerstoff und Wasserstoff bestehe, und darin
... stimmen wir ihm vollkommen bei. Th. u. G. L.

Die Phänomene des Verbrennens der Metalle aus den Alkalien und der andern Metalle lassen sich, wie ich in meiner Baker'schen Vorlesung bemerkt habe, sehr leicht nach der Hypothese erklären, daß sie Mischungen von Wasserstoff mit eigenthümlichen, noch nie einzeln dargestellten Basen sind *). Nach dieser Hypothese muß man aber das Kali und das Natron so gut als andere Metalloxyde für Verbindungen dieser Basen mit Wasser nehmen; welche Gestalt und Eigenschaften diese Basen frei und unverbunden haben mögen, darüber zu urtheilen fehlen uns die Mittel. Es ist daher auch ungenau, zu behaupten, Kalium und Natronium seyen Verbindungen von Kali und von Natron mit Wasserstoff **).

*) Ich habe mit Hülfe wasserfreier Borasäure einen Versuch über die schmelzbare Substanz gemacht, welcher diese Frage zu entscheiden verspricht; da ich aber noch nicht alle Resultate habe analysiren können, so will ich mich wohl in Acht nehmen, Thatfachen anzugeben, die ich in der Folge vielleicht widerrufen müßte. *Davy.*

**) Wir haben in unsern Aufsätzen über das Kali-Metall angegeben, daß das Kalium, indem Ammoniakgas darauf einwirkt, genau dieselbe Menge von Wasserstoffgas, als mit Wasser, hergiebt; und daß, wenn man alsdann die Kalium-Ammoniare in Wasser auflöst, kein Aufbrausen und keine Gasentbindung erfolgt. Hr. Davy glaubte, wir hätten uns hierin geirrt, und behauptete das Gegentheil [*Annalen, N. F. B. 5. S. 156 und 157 f.*]. Wir haben diese seine Bemerkungen beantwortet [*ebendaf. S. 181.*]. Da er unsern Gründen hier nichts entgegen setzt, so glauben wir, daß er jetzt hierin unserer Meinung ist.

Th. u. G. L.

4. Replik Davy's auf der Herren Gay-Lussac und Thenard Prüfung seiner Untersuchungen über die Natur des Schwefels und des Phosphors, Annalen, N. F. B. 5. St. 7. S. 292.

und Gegen-Bemerkungen der HH. Thenard und Gay-Lussac in Form von Anmerkungen.

Ich habe in meiner Baker'schen Vorlesung auf das Jahr 1808 einige Versuche mit Schwefel und Phosphor beschrieben, welche mir zu beweisen schienen, daß diese Körper Wasserstoff enthalten. Aus dem Verhalten derselben zum Kalium und durch einige Analogieen glaubte ich ebenfalls wahrzunehmen, daß sie Sauerstoff in geringer Menge enthalten. Ich habe indess in dem *Appendix* zu dieser Vorlesung gesagt, dieses Verhalten lasse sich auch erklären, wenn man annahme, daß bei der Einwirkung der Säuren auf Schwefel-Kalium und Phosphor-Kalium hydrogenisirter Schwefel und hydrogenisirter Phosphor entstehen; und in einer Anmerkung zu meiner Baker'schen Vorlesung auf das J. 1809 verweise ich auf neuere Resultate, durch welche meine ersten Ideen berichtigt werden, und füge hinzu, daß meine Versuche über diesen Gegenstand zwar weit fortgeschritten, aber noch nicht vollendet sind *).

*) Wir bemerken hierauf: *erstens*, daß Hr. Davy die Gegenwart des Sauerstoffs im Schwefel, im Phosphor, im Schwefel-Wasserstoffgas und im Phosphor-Wasserstoffgas in seiner Baker'schen Vorlesung auf 1808 sehr bestimmt behauptet hat. *Zweitens*, daß wenn man beim Behandeln von

Was *erstens* die Einwirkung von Kalium auf Schwefel und auf Schwefel-Wasserstoffgas betrifft, so können dabei mehrere Umstände in Irrthum führen, wenn man sie überfieht. Einer derselben ist die Verschluckbarkeit des Schwefel-Wasserstoffgas selbst durch concentrirte Salzsäure, welche die Herren Gay-Lussac und Thenard anführen. Eine zweite ist die Schwierigkeit, auf das ganze Schwefel-Kalium durch eine Säure einzuwirken, wenn man viel Schwefel nimmt; denn da dieser nicht auflöslich ist, schützt er das Schwefel-Kalium gegen die Säure. Eine dritte ist endlich die Einwirkung des Kaliums und des Schwefel-Kaliums auf das Glas.

In einigen neuern Versuchen, bei denen mir mein Bruder, John Davy, geholfen hat, haben wir uns concentrirter, mit Schwefel-Wasserstoffgas gesättigter Salzsäure bedient, und das Innere der Glasröhre mit Schwefel überzogen. Die Menge des Schwefel-Wasserstoffgas, welche aus dem Schwefel-Kalium entbunden wurde, war in verschiedenen Versuchen verschieden, und im Allgemeinen geringer an Volumen, als das Wasser-

Schwefel-Kalium oder Phosphor-Kalium mit einer Säure Wärme zu Hülfe nimmt, wie das geschehen muß, sich weder hydrogenisirter Schwefel, noch hydrogenisirter Phosphor bilden, und man selbst immer mehr Phosphor-Wasserstoffgas erhält, als der Menge des Wasserstoffs im Kalium entspricht. *Drittens*, daß Hr. Davy in der Anmerkung zu seiner Bakerschen Vorlesung auf 1809 keineswegs die Existenz des Sauerstoffs in den vier hier genannten Körpern aufgiebt. Th. u. G. L.

stoffgas, welches durch eine gleiche Menge Kalium mit Wasser entwickelt worden wäre. Doch war, seitdem wir Schwefel-Wasserstoffgas mit ins Spiel gebracht haben, das Volumen desselben viel grösser, als zuvor *). Dessen ungeachtet waren unsere Resultate nichts weniger als so gleichförmig und constant, als die der Herren Gay-Lussac und Thenard, obgleich wir über trockenem Quecksilber und in grünen Glasröhren, die mit Wasserstoffgas gefüllt waren, operirten.

Als mit einander	{ Schwefel	10	;	1,4	;	1	;	10	;	10	Grains								
erhitzt wurden	{ Kalium	1,2	;	1,4	;	0,4	;	1,4	;	0,6	—								
entwickelte sich Wasserstoffgas										0,1	;	0,2 C.Z.							
und wurde Schwefel-Wasser-																			
stoffgas entbunden										0,85	;	1,36	;	0,45	;	0,64	;	0,6	—

In allen diesen Versuchen ist die Erhitzung sehr gross, und man darf schwerlich auf gleichförmige Resultate hoffen, da das Kalium in einigen Fällen in die Röhre herauf geschleudert wird, und in andern wahrscheinlich ein Antheil Kalium, das von Schwefel-Kalium umhüllt ist, nicht mit dem Schwefel in Verbindung tritt, wie das im vorletzten Versuche der Fall gewesen zu seyn scheint **).

*) So verstehe ich diese dunkle Stelle. Die Herren Thenard und Gay-Lussac nehmen ihren Sinn ganz anders; meine Anslegung scheint mir aber besser mit dem Folgenden zu bestehen. Gilbert.

**) Hr. Davy sagt *erstens*, er habe beim Behandeln von Schwefel-Kalium mit Salzsäure sehr variable Mengen von Schwefel-Wasserstoffgas erhalten, im Allgemeinen aber immer weniger, als das darin enthaltene Kalium is

Was zweitens die Einwirkung des Kaliums auf Phosphor und Phosphor-Wasserstoffgas betrifft, so suchen die Herren Gay-Lussac und Thenard, daß meine Versuche nicht genau sind, auf eine Art zu beweisen, welche auf den vorliegenden Fall nicht anwendbar ist. Sie behandeln ihr Phosphor-Kalium mit heißem Wasser, wobei

Berührung mit Wasser an Wasserstoffgas entbunden haben würde; dagegen werde zweitens beim Behandeln von Kalium mit Schwefel-Wasserstoffgas eine größere Menge Wasserstoff entbunden, als das Kalium allein, wenn es mit Wasser in Berührung kommt, zu entwickeln vermag. Wir haben unsere Versuche mit Schwefel, Schwefel-Wasserstoffgas und Kalium mehr als fünfzig Mal wiederholt; immer hat uns Schwefel-Kalium mit Säuren ein Volumen Schwefel-Wasserstoffgas gegeben, dem Volumen Wasserstoffgas gleich, welches das Kalium in der Berührung mit Wasser würde erzeugt haben; und immer erhielten wir während des Einwirkens von Schwefel-Wasserstoffgas auf Kalium genau eben so viel Wasserstoffgas, als das Kalium mit Wasser würde hergegeben haben (man sehe *Annal.* vor. Band, S. 297.). Wir versichern aufs neue, daß diese Versuche genau sind. Wir wissen die Ursache nicht, warum Hr. Davy bei den Versuchen mit Schwefel-Kalium diese Resultate nicht erhalten hat; glauben sie aber bei seinen Versuchen mit Kalium und mit Schwefel-Wasserstoffgas zu kennen. Er wird nämlich ohne Zweifel den Umstand übersehen haben, daß dem durch Schwefel-Eisen entwickelten Schwefel-Wasserstoffgas fast immer Wasserstoffgas, und den letzten Portionen, die übergehen, dieses selbst in sehr großen Mengen beigemengt ist. — Hr. Davy glaubt, beim Erhitzen des Kaliums mit Schwefel bleibe ein Antheil Kalium unverbunden in der Mitte des Schwefel-Kaliums; dieses ist aber, wenn man wenig Schwefel nimmt, keineswegs der Fall, und also noch viel weniger, wenn viel Schwefel genommen wird, wie das Hr. Davy thut. Th. u. G. L.

sich phosphorsaures Kali und eine große Menge Phosphor-Wasserstoff bildet, indess, wenn man concentrirte Salzsäure nimmt, salzsaures Kali entsteht, und der Sauerstoff allein oder doch größtentheils mit dem Kalium in Verbindung tritt. Nur wenn das Kalium allein oxygenirt wird, lassen sich richtige Folgerungen ziehen, und aus diesem Grunde nahm ich nur eine geringe Menge von Säure. Versuche, welche in meiner letzten Baker'schen Vorlesung beschrieben sind, haben mich belehrt, daß das Phosphor-Wasserstoffgas mehr als sein Volumen an Wasserstoffgas enthält, und dieses würde die Gültigkeit der Schlüsse aufheben, die ich daraus gezogen hatte, daß beim Behandeln des durch Phosphor oder durch Phosphor-Wasserstoffgas gebildeten Phosphor-Kaliums mit concentrirter Salzsäure stets ein kleineres Volumen Phosphor-Wasserstoffgas erhalten wird, als das darin enthaltene Kali mit Wasser an Wasserstoffgas entbunden haben würde. Folgendes sind die Resultate unserer genauesten Versuche: Es wurden mit einander erhitzt

	Phosphor	Phosphor - Wasserst.G.
	10 ; 1 ; 10 Gr.	3,87 ; 1,75 ; 2 C. Z.
Kalium	1,2 ; 0,9 ; 1,25 ;	0,9 ; 0,3 ; 0,7 Grains.
dabei entband sich Gas	0,5 ; 1,5 ;	0,5 ; 0,2 ; 0,2 C. Z.
mit dem gebildeten Phosphor-Kalium entwickelte Salz-		
säure an Wasserstoffgas, welches den Phosphor aufgelöst		
enthält:	1,1 ; 0,9 ; 1,15 ;	0,8 ; 0,1 ; 0,6 C. Z. *)

*) Wir haben auf diese Bemerkungen des Hrn. Davy dreierlei zu erwiedern. Erstens haben wir das Phosphor-Ka-

Die Herren Gay-Lussac und Thenard hätten vielleicht besser gethan, statt sich zu bemühen, den Ursachen der Fehler meiner Versuche nachzuspüren, an einige ihrer eignen Versuche zu denken, welche mit ihren neueren Untersuchungen im Widerspruche stehen. In den *Mém. d'Arcueil*, t. 2., geben sie an, daß Kalium, welches in Phosphor-, oder Schwefel-, oder Arsenik-Wasserstoffgas erhitzt wird, den Phosphor, oder Schwefel, oder Arsenik und einen Theil des Wasserstoffs des Gas verschluckt, und daß das

lium nicht bloß mit heißem Wasser, sondern einiges auch mit Säuren behandelt, und in allen diesen Fällen erhielten wir mehr Phosphor-Wasserstoffgas, als dem Wasserstoffgas entsprach, welches das darin enthaltene Kalium allein mit Wasser entbunden haben würde [*Ann. vor. B. S. 303.*]; Hr. Davy kann also gegen die Mittel nichts einwenden, deren wir uns bedient haben, seine Meinung zu widerlegen, und den Beweis zu führen, daß weder der Phosphor, noch das Phosphor-Wasserstoffgas Sauerstoff enthalten. *Zweitens* ist uns die Erklärung nicht unbekannt, welche Hr. Davy von der Wirkung des Wassers auf Phosphor-Kalium im Vergleiche mit dem der Säuren giebt, denn er hat sie aus unserer Abhandlung genommen [*Ann. ebenda. S. 302.*]. *Drittens* sagt er in seiner *Baker'schen* Vorlesung auf 1808 keineswegs, daß er concentrirte Salzsäure genommen habe, um das Phosphor-Kalium zu zersetzen, vielmehr einmahl ausdrücklich, es sey mit Wasser verdünnte Salzsäure gewesen. Die concentrirteste Salzsäure enthält indeß auch immer noch Wasser, und dieses ihr Wasser wird von dem Phosphor-Kalium zersetzt; Hr. Davy hätte daher, um seinen Beweis streng zu führen, das entwickelte Phosphor-Wasserstoffgas analysiren und die Menge des demselben beigemengten Wasserstoffgas genau bestimmen müssen.

Th. v. G. L.

Phosphor-Wasserstoffgas dabei mit Flamme zersetzt werde. In ihrer Prüfung meiner Versuche (*Ann. vor. B. S. 502 u. 289.*) sagen sie dagegen, das Kalium verschlucke in Phosphor- oder Arsenik-Wasserstoffgas keinen Wasserstoff, und reden nicht mehr von der Entflammung im Phosphor-Wasserstoffgas, von der ich angegeben hatte, sie nie wahrgenommen zu haben, wogegen ich im Schwefel-Wasserstoffgas stets eine lebhafte Entflammung erhalten hatte [*ebendas. S. 283.*] *).

In ihrem Eifer, mich zu corrigiren, eignen sie sich ein Resultat zu, welches mir gehört, und das sie bestätigen; das nämlich das Schwefel-Wasserstoffgas ein dem feinigsten gleiches Volumen Wasserstoffgas enthält. Ich habe mit klaren Worten gesagt, das wenn Schwefel-Wasserstoffgas durch Auflösen von Schwefel in Wasserstoffgas sich bildet, oder wenn Schwefel-Wasserstoffgas

*) Was den ersten Widerspruch anbetrifft, den Hr. Davy uns Schuld giebt, so hat die Verschiedenheit der Angaben nichts Auffallendes. Wir nahmen nämlich zuerst ein Uebermaass an Kalium, und dann wird Wasserstoffgas verschluckt. Als uns aber die Folgerungen, welche Hr. Davy aus seinen Versuchen zog, veranlassten, die Einwirkung des Kaliums auf das Schwefel-, das Phosphor- und das Arsenik-Wasserstoffgas aufs neue zu untersuchen, und wir nun dazu das Gas in Uebermaass nahmen, fand sich, das in diesem Falle kein Wasserstoff aus dem Phosphor- und aus dem Arsenik-Wasserstoffgas verschluckt wird. Wir sind also keineswegs im Widerspruche mit uns selbst, da man nach Belieben machen kann, das der Wasserstoff dieser Gasarten mit verschluckt werde oder nicht. — Was den zweiten Widerspruch be-

durch Elektrifiziren zersetzt wird, das Volumen sich nicht verändert [*ebendas*. S. 285.] *).

Sie meinen, ich hätte daraus, daß Arsenik-Kalium weniger Wasserstoffgas giebt, als das bloße Kalium entbunden haben würde, den Schluß ziehen sollen, daß der Arsenik des Arsenik-Wasserstoffgas Sauerstoff enthalte. Es ist nichts leichter, als jemand zu beschuldigen, daß er unrichtig schliesse. Eine solche Folgerung mußte ich gewiß nicht ziehen, denn ich wußte aus den scharfsinnigen Versuchen des Hrn. Ritter, aus meinen eigenen elektrisch-chemischen Versuchen und aus den Erscheinungen bei der Zersetzung des Arsenik-Wasserstoffgas durch Elektrizität, daß es eine *Arsenik-Hydrure* giebt.

Die Herren Gay-Lussac und Thenard bemerken es nicht, daß ich im Kreise der Volta'schen Batterie Wasserstoffgas aus Schwefel und aus Phosphor dargestellt habe, sondern führen statt dessen an, die Versuche des jüngern Herrn Berthollet machten dieses in Hinsicht des

trifft, so haben wir uns darin geirrt, daß das Kalium Phosphor-Wasserstoffgas unter Entflammung verschluckte; und dieser Irrthum hat uns zu einem zweiten veranlaßt, daß wir nämlich angaben, das Kalium verschluckte Schwefel-Wasserstoffgas ohne Lichtentwicklung. Wir hatten beide Versuche zu gleicher Zeit angestellt, und im Niederschreiben einen mit dem andern verwechselt.

Th. u. G. L.

*) In dem *Recueil* unsrer Versuche, welches unter der Presse ist, haben wir Hrn. Davy's Analyse des Schwefel-Wasserstoffgas angeführt.

Th. u. G. L.

Schwefels, wahrscheinlich; und in ihrer ganzen Abhandlung führen sie von meinen Resultaten nur solche an, in denen sie Irrthümer gefunden zu haben glauben *).

Sie geben an, daß wenn Kalium in *Schwefel-Wasserstoffgas* erhitzt werde, sich genau eben so viel Wasserstoffgas entbinde, als man bei der Einwirkung derselben Menge von Kalium auf *Ammoniakgas* und auf *Wasser* erhalte; und sie glauben, dieses gebe einen neuen Beweis ab, daß das Kalium eine *Hydrure* sey. Ich hatte das Resultat dieser Versuche als wahrscheinlich in meiner letzten Baker'schen Vorlesung anticipirt. Wenn das Kalium, indem es in eine neue Verbindung tritt, den Wasserstoff zurückstößt, auf welche Art dieses auch geschehe, oder damit zu verbinden sich weigert, so würde aus der Lehre von der proportionirten Verbindung der Elemente nothwendig folgen, daß es in allen diesen Fällen dieselbe Menge von Wasserstoff austreiben oder entbinden müßte; eine Folgerung, welche aus den gelehrten Untersuchungen des Hrn. Dalton fließt **).

5.

*) Wir hatten es bloß mit dem Sauerstoffe, welchen Herr Davy in dem Schwefel gefunden zu haben glaubte, zu thun; alles andere und so auch der Wasserstoffgehalt des Schwefels lag uns zur Seite, und wir konnten daher die gedachten Versuche des Hrn. Davy nicht anführen.

Th. u. G. L.

**) Wenn Hr. Davy die Thatfache, von der hier die Rede ist, in seiner letzten Baker'schen Vorlesung als wahrscheinlich voraus gesehen hat, so muß er jetzt mehr als
 sie

5. Resultate, welche die Herren Thenard und Gay-Lussac aus diesen Streitschriften ziehen.

Aus den vorbergehenden Erörterungen ergeben sich in Hinsicht der Punkte, über welche wir mit Herrn Davy einer verschiedenen Meinung sind, folgende Resultate.

Meinungen der HH. Gay-Lussac und Thenard:

1. Es giebt eine feste Kalium-Hydrure.

Herr Davy kann keine feste Kalium-Hydrure zu Stande bringen.

2. Das Kalium verschluckt von Ammoniakgas, das über salzsaurem Kalk getrocknet worden, nicht mehr als von gewöhnlichem Ammoniak.

Herr Davy glaubt das Gegentheil.

3. Die Kalium-Ammoniure, welche in niedrigen Hitzegraden aus Kalium und Ammoniakgas entsteht, giebt, wenn sie anfangs mäßig erhitzt wird, $\frac{2}{3}$ des verschluckten Ammoniakgas unzersetzt her, und dann, wenn man sie stärker erhitzt, $\frac{1}{3}$ desselben zersetzt.

Herr Davy glaubt, daß man aus ihr weit weniger erhalte.

4. Das Ammoniak-Amalgam ist eine Verbindung von Quecksilber mit Ammoniak und mit Wasserstoff.

Herr Davy glaubt, es sey eine Verbindung von Quecksilber mit einem Metalle eigner Art, welches die Basis des Ammoniaks ausmache.

He in Zweifel ziehen, indem er die positive Aussage macht, das Kalium entwickele mit Schwefel-Kalium viel mehr Wasserstoffgas als mit Wasser. Th. u. G. L.

5. Dieses Amalgam wird weder durch die Luft noch durch Schwefelsäure zersetzt, und bedeckt sich in der Berührung mit der Luft nicht mit einer Lage kohlenfauren Ammoniaks.

Herr Davy glaubt das Gegentheil.

6. Wir finden die bedeutende Volumen-Vergrößerung dieses Amalgams leicht zu erklären, aus der geringen Verdichtung, in welcher das Ammoniakgas und das Wasserstoffgas sich in demselben befinden.

Herr Davy verwirft diese Erklärung, und sagt, die Erscheinung sey bis jetzt für ihn unerklärlich.

7. Der Stickstoff ist chemisch-einfach und besteht nicht aus Sauerstoff und Wasserstoff.

Herrn Davy's Meinung war, er sey aus Sauerstoff und Wasserstoff zusammengesetzt.

8. Kalium entbindet mit Ammoniakgas gerade so viel Wasserstoffgas als mit Wasser.

Weniger, nach Hrn. Davy's Behauptung.

9. Die Kalium-Ammoniure, oder die olivenfarbene Substanz, in welche das Kalium durch Einwirken von Ammoniakgas verwandelt wird, giebt mit Wasser nicht das kleinste Bläschen Wasserstoffgas.

Herr Davy glaubt das Gegentheil.

10. Schwefel und Schwefel-Wasserstoffgas enthalten keinen Sauerstoff.

Herr Davy behauptete dieses.

11. Phosphor und Phosphor-Wasserstoffgas enthalten keinen Sauerstoff.

Herr Davy behauptete es.

12. Kalium entbindet mit Schwefel-Wasserstoffgas dasselbe Volumen Wasserstoffgas als mit Wasser.

Mehr, nach Herrn Davy's Behauptung.

13. Schwefel-Kalium entbindet mit Säuren ein Volumen Schwefel-Wasserstoffgas, gleich dem Volumen Wasserstoffgas, welches das Kali dieses Schwefel-Kaliums mit Wasser entwickelt haben würde.

Weniger, nach Herrn Davy.

14. Das Ammoniakgas besteht dem Volumen nach aus 3 Maafs Wasserstoffgas und 1 Maafs Stickgas und enthält keinen Sauerstoff.

Herr Davy hat seine Meinung von der Zusammensetzung des Ammoniaks gar sehr verändert. Er hat darin zu verschiedenen Zeiten verschiedene Mengen von Sauerstoff, verschiedene Mengen von Wasserstoff u. s. f. angenommen, und seine Vorstellung so oft verändert, daß wir nicht wissen, welcher er jetzt zugehan ist.

Anjetzt ist Herr Davy mit uns einig über die Aussagen unter 7, 8, 9, 10, 11.

Unsere Meinungen weichen also nur noch von einander ab in den Aussagen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13, 14. Die Chemiker werden entscheiden, wer von uns in Hinsicht ihrer Recht hat.

X.

Z U S A T Z

zu Aufsatz I. S. 1. des vorigen
Stücks,

von

GUYTON MORVEAU.

Ich habe den Versuch des Herrn Wollaston in meinen Vorlesungen in der polytechnischen Schule mit folgender Abänderung wiederholt.

Das untere Ende einer 0,05 Meter (1,8") langen und 0,0025 Meter (1") weiten Glasröhre war mit einem Korkstöpsel von 0,003 Meter Durchmesser verschlossen worden; ich goß in die Röhre 0,015 Litre destillirtes Wasser, worin 0,006 Grammes Kochsalz waren aufgelöst worden, befeuchtete die äußere Oberfläche des Korks ein wenig, stellte sie auf ein Fünffrankstück, und hing einen Zinkdrath in die Röhre, dessen eines Ende in das Wasser hinab ging, dessen anderes das Silberstück berührte.

Gleich in den ersten Augenblicken nahm Fernambukpapier, das an dem Korne angebracht wurde, eine dunklere Farbe an; Curcumäpapier röthete sich nach einigen Minuten merklich; mit den Blumenblättern der Malve gefärbtes Papier wurde auf der Stelle grün; und während derselben Zeit färbte sich ein Streifen Lackmuspapier,

der in das Wasser der Röhre getaucht worden war, sehr lebhaft roth.

Die Zerfetzung des Kochsalzes ging also in diesem Versuche eben so schnell und auf dieselbe Art vor sich, als in Wollaston's Versuch, da die Röhre mit Blase verschlossen war, und die Bedingung des Versuchs ist nicht, wie Einige meinten, Gegenwart eines thierischen, sondern eines solchen Körpers, dessen Porosität das elektrische Hindurchführen der Bestandtheile des Salzes zuläßt.

XI.

Berichtigung eines Druckfehlers in dem Programm der Harlemer Gesellsch. der Wiss. auf 1810.

In der Uebersetzung des Programms der Harlemer Gesellschaft der Wissenschaften auf 1810, welche in Stück 8. dieser Annalen der Physik steht, hat sich S. 494. in dem für die Beantwortung von 17 Fragen festgesetzten *Termin* ein Druckfehler eingeschlichen, der nothwendig berichtigt werden muß, da er zum Nachtheile derjenigen deutschen Gelehrten gereichen könnte, die geneigt seyn möchten, auf diese Fragen Beantwortungen einzusenden. Es heisst da nämlich: *Endlich hat die Gesellschaft folgende 20 Preisfragen ausgesetzt, deren Beantwortung sie entgegen sieht vor dem 1. Januar 1812.* Im holländischen Programm steht aber: *vor dem 1. Januar 1811.* Dieser letzt genannte Concurrenz-Termin muß beobachtet werden für die 17 ersten Fragen; nur für die drei Fragen 18, 19, 20 (S. 499. 500.) ist der äusserste Termin zur Einsendung der Beantwortung auf den 1. Januar 1812 bestimmt.

*Der Secretair der Harl. Gesellsch.
der Wissenschaften.*

welche im Ja-
 nuar 1901 in der *Journal of*
the American Chemical Society
 veröffentlicht wurden, sind in der
 Aprilheft der *Ekolog*
 vollständig einge-
 führt, das sich die Leser
 der *Ekolog* zur Entdeckung interessieren
 können und nicht zu berechnen
 Chemie und Physik ist, ha-
 ben dem Herausgeber der *An-
 nalen* für die Beschreibung unserer
 sehr unerwarteten Resultate

richteten eine Säule aus 24 Paar
Papierplatten, jede von etwa 16 Qua-
dratfläche. Als nasser Leiter diente uns
so wie bei allen unten anzuführenden
eine dünne Pappe, die in eine gesättigte
Lösung von Kochsalz in Essig getaucht war.
Als sie vermittelst eines dünnen Eisen-
drahts (Klavierfaite Nr. 10.) entladen wurde, gab
es heftige zischende Funken. Wir brachten
eine Portion krySTALLISIRTES KAUSTISCHES Kali in die
Mitte einer gebogenen gläsernen Röhre, und
führten Platindräthe hinein, bis zum Abstände
von einer Linie von einander, und verbanden die-
selben mit den Polen der Säule. Die Röhre und
die Säule wurden an einen lauwarmen Ort ge-
stellt, so daß das Kali sich immer halb flüssig er-
hielt. Als die Kette geschlossen wurde, entwi-

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1810, FIFTEES STÜCK.

I.

Elektrisch-chemische Versuche
über die Zerlegung der Alkalien und
der Erden,

vom

Prof. BERZELIUS u. d. Leibmed. M. M. PONTIN
in Stockholm.

Uebersetzt von S. P. Leffler *).

Kaum war uns die Entdeckung Humphry Davy's, daß sich die Alkalien durch Einwirkung der elektrischen Säule in eine feste metallähnliche Basis und in Sauerstoff zerlegen lassen, aus einigen ziemlich unvollständigen Nachrichten bekannt geworden, so faßten wir auch sogleich den Entschluß, diesen wichtigen Gegenstand selbst zu untersuchen. Eine historische, jedoch kurze Be-

*) Aus der schwedischen Zeitschrift: *Economiska Annaler, utgifna af Kongl. Wetenskaps-Academien*, dem 6. Bande, 2. Heft. Stockh. May 1808. Auch ohne mein Erinnern wird der Leser bald gewahr werden, daß diese lehrreiche Arbeit der beiden schwedischen Chemiker auch jetzt noch ein nicht bloß historisches Interesse hat. *Gilbert.*

batterie aus 26. Paar Zink- und Kupferplatten, von denen jede Platte 100 Quadratzoll Oberfläche hat. Anfangs wollte es uns mit dieser Batterie, deren Pappscheiben wir mit einer Auflösung von Kochsalz in Essig befeuchtet haben, nicht besser glücken. Die Batterie war von so kräftiger Wirkung, daß Klaviersaiten, die zur Entladung gebraucht wurden, sich entzündeten und in einer Länge von mehrern Linien geschmolzen wurden, und daß der Platindrath, womit wir Kali auf einer Platinscheibe berührten, an seiner Spitze sich mehrere Minuten hindurch glühend erhielt. Bei der ersten Einwirkung der Entladung auf das Kali schmolz dieses und das KrySTALLisationswasser desselben entwich, wobei ein stechender Geruch nach Kali entstand; dann wurde die Masse trocken und zeigte ferner keine Veränderung. Sie schwärzte sich, wenn man sie mit Wasser befeuchtete und wurde ganz dunkel; allein, in Wasser geworfen, ließ sie uns niemahls jene lebhafteste Detonation bemerken, womit die Basis des Kali, nach den Versuchen Sylvester's, auf Kosten des Wassers entbrennen soll; noch weniger wollte es uns glücken, diesen schwarzen Stoff in einen Klumpen zu sammeln.

Als wir uns, statt der Platinscheibe, eines kleinen Löffels aus reinem Golde zur Unterlage des Kali bedienten, äußerte die Batterie ihre Wirkung noch stärker. Obgleich der goldene Löffel mit dem reducirenden oder negativen Pole in Ver-

bindung gebracht war, wurde er doch deutlich oxydirt, und es blieb beim Uebergießen der Masse mit Wasser eine große Menge eines schwarzen Stoffes unauflöslich, mit welchem sich auch das Gold stark inkrustirt hatte. Da uns unsere Geschäfte nicht erlaubt haben, auf diese Versuche unsere Aufmerksamkeit ungetheilt zu wenden, auch die schon beobachteten Erscheinungen so ganz unerwartet waren und zu so vielen anderen Versuchen führten, so haben wir die Ursache noch nicht erforschen können, so interessant sie auch ist, warum in den Resultaten beim Gebrauche der Platinschale und des goldenen Löffels ein so bedeutender Unterschied Statt fand.

5. Da es uns aus Davy's Angabe bekannt war, daß die Basis des Kali durch Quecksilber aufgelöst und damit amalgamirt wird, veränderten wir den Versuch dahin, daß die negativ elektrisirte Seite des Kali von Quecksilber berührt wurde, damit dieses die metallische Basis des Kali anziehe, und sie dadurch von der unzerlegten Salzmasse abheben möchte. Wir führten zu dem Ende einen polirten Eisendrath, $7\frac{1}{2}$ Zoll lang und 1,75 Grannes schwer, von dem negativen Pole in ein gläsernes Schälchen; auf dessen Boden ein Quecksilbertropfen gegossen war, legten auf dieses Quecksilber das befeuchtete Kali, und berührten dieses mit dem Platindrath des positiven Pols der Säule. Die Oberfläche des Quecksilbers gerieth sogleich in Bewegung, und als wir

es nach Verlauf von 6 Stunden untersuchten, fand es, als ein Amalgam, mit trübem Hinzutreten, und mit Ecken und Winkeln, und als es hin und her gegossen wurde, zeigte es uns würfelförmige Kry-
 stalle, unter denen einer ungefähr eine halbe Cu-
 bikkline groß seyn mochte. Der Eisendraht war
 ein wenig angefressen, hatte aber an Gewicht nicht
 merklich verloren. Als wir die Krystalle mit ei-
 ner eisernen Pincette aufnahmen, wurden die Spi-
 tzen der Pincette augenblicklich amalgamirt. Die
 Krystalle wurden auf Löschpapier sehr sorgfältig
 getrocknet, und hatten hinreichende Consistenz,
 um den Druck, ohne zu zerreißen, zu ertragen.
 Sie sahen Würfeln von Bleiglanz beinahe ähnlich.

Wir stellten mit ihnen folgende Versuche an:

a) Ein mit schwachem Essig geröthetes Lack-
 muspapier wurde mit Wasser befeuchtet, und ei-
 ner von den Krystallen auf dasselbe hingelegt.
 Der Krystall entzündete sich allmählig, während
 sehr viel Gas entwickelt wurde, und rund um das
 Kügelchen verbreitete sich eine Kalilauge, so daß
 der das Papier wiederum die blaue Farbe an-
 nahm.

b) Ein anderer Krystall wurde auf trockenes
 Schreibpapier in offene Luft gestellt. Er entzün-
 dete sich nach und nach, und die Perle bewegte
 sich im Kreislauf, wobei sie in der Axe der Bewe-
 gung eine immer größere Menge eines salzartigen
 Stoffe absetzte, der sich hernach als Kali zu er-
 kennen gab.

c) Ein Kryftall wurde in Wasser geworfen. Es entstand eine heftige Gasentwicklung, wie wenn man Zink in verdünnter Schwefelsäure auflöst, und diese Entwicklung dauerte mehrere Stunden lang. Das Wasser wurde alkalisch, und es blieb zuletzt reines Quecksilber übrig. Wir wogen das mit der Basis des Kali geschwängerte Quecksilber, es betrug 4,0775 Grammes; nachdem das Wasser jene Basis oxydirt und aufgelöst hatte, blieben 4,0575 Gr. reines Quecksilber zurück; das Amalgam hatte folglich 2 Centigrammes Kali-Basis enthalten. Das hervorgebrachte Kali, mit Salzsäure gesättigt, dann bis zum Trocknen abgedunstet und in einem gewogenen Platintiegel geglüht, gab 0,0375 Gr. salzsaures Kali, und dieses enthielt 0,02476 Kali. Die 2 Centigrammes Kali-Basis hatten folglich während der Zersetzung des Wassers ihr Gewicht mit $4\frac{3}{4}$ Milligr. Sauerstoff vermehrt; und das Kali wäre, zufolge dieses Resultats, in 100 Theilen aus 80,75 Th. Basis und 19,25 Th. Sauerstoff zusammengesetzt. Wir sind jedoch nicht gemeint, diesen Versuch für eine genaue Analyse des Kali anzugeben, denn mit 2 Centigr. ist keine große Genauigkeit möglich; wir führen ihn nur an als Beweis für die Zusammensetzung des Kali aus Sauerstoff aus dem in dem Quecksilber aufgelösten Körper. Er weicht auch bedeutend von der Analyse des Hrn. Davy ab, der das Kali aus 85 Theilen Basis und 15 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt fand. Weiter unten

zurück auf das quantitative Verhältniß der Bestandtheile des Kali zurückkommen.

Ein polirter Eisendrath, in das Amalgam des Kali-Basis getaucht, und an die Zunge gebracht, gab einen scharfen brennenden Geschmack nach kauftischem Kali. Wurde zugleich so viel vom Drathe auf die Zunge gelegt, daß auch das Eisen sie berührte, so entstand eine lebhaft empfindung von galvanischer Wirkung.

In diesem Versuche waren also die Bestandtheile des Kali getrennt worden. Wir hatten einen mit dem Quecksilber vereinigten Körper erhalten, und zwar einen Körper von metallischer Art (denn er wurde vom Quecksilber aufgelöst, ohne dessen metallische Natur zu verändern), und von sehr brennbarer Natur, da er sich sowohl in der Luft als auf Kosten des Wassers oxydirte, und mit Sauerstoff verbunden das Kali wieder herstellte.

4. Wir wollten nun auch auf eben die Art die Zusammensetzung der *alkalischen Erden* untersuchen, von denen der englische Naturforscher nur angegeben hat, daß sie in seinen Versuchen Sauerstoff geliefert haben, ohne sich über die Basis derselben zu äußern *); es blieb folglich noch der Zweifel, ob nicht dieser Sauerstoff vom Wasser hergerührt habe, mit welchem sie befeuchtet worden waren. Da wir weder kauftischen Baryt noch

*) „On examining Strontia and Barytes, oxygen was evolved from both of them.“ Nicholl, Journ. Jan. 1808. No. 81. S. 79. B.

Strontian vorrätbig hatten, machten wir den Anfang mit ätzendem *Kalke*, der aus cararischem Marmor gebrannt worden war. Wir bedienten uns der nämlichen Säule und desselben Apparats, löschten den Kalk mit destillirtem Wasser und rührten ihn damit an, legten die aus ihm geformte Kugel auf Quecksilber, und führten in dieselbe einen Platindrath vom positiven Pole der Säule. Es wurde Gas in Menge entwickelt, so daß der Platindrath bald entblößt war, welches uns nöthigte, beim Versuche immerfort gegenwärtig zu seyn, um die Kalkmasse wieder über den Drath zu bringen. Das Quecksilber gerieth anfangs in Bewegung, die jedoch bald aufhörte, und die Oberfläche desselben erhielt einen häutigen Ueberzug, der nach und nach eine weiße Farbe annahm und sich deutlich als Kalkerde zu erkennen gab. Nahm man diesen Ueberzug weg, so wurde er geschwind wieder erzeugt; geschah dieses aber bei unterbrochener Verbindung mit der Batterie, so wurde das hinweggenommene Häutchen augenblicklich durch ein schwarzes ersetzt. Diese Verschiedenheit in der Oxydation der Quecksilberfläche, je nachdem sie mit der Säule in Verbindung oder außer dem Einflusse der Elektricität war, erklärten wir uns auf folgende Art. Der Kalk hatte an das Quecksilber eine metallische brennbare Basis abgegeben, diese oxydirte sich allein, so lange der negativ-elektrische Zustand des Quecksilbers verhinderte, daß dieses sich oxydirte;

... seiner Zustand aufhörte, wurde
... oxydirt. Die schwarze Kru-
... im letztern Falle überzog, war
... Erklärung, eine Vereinigung von
... Oxydul mit Kalkerde, welche, wie
... leicht mit einander verbinden.

Nach vierstündiger ununterbrochener Elektrici-
... wurde der Versuch beendigt, und das Queck-
... durch einen gläsernen Trichter mit haarröh-
... einer Oeffnung gegossen. Es wurde sogleich
... einer schwarzgrauen dicken Kruste überzo-
... die jeden Augenblick merklich an Dicke zu-
... nahm. Im Wasser reinigte es sich wieder, und
... die geschwärzte Haut verschwand ohne Gasentwi-
... ckung, indem dabei vermuthlich das Quecksil-
... ber-Oxydul durch die Basis der Kalkerde reducirt
wurde.

Das erhaltene Quecksilber verhielt sich fol-
gendermassen:

a) Es floss mit Leichtigkeit, ohne Zeichen
von eingemengten Krytallen. Wir können nicht
bestimmen, ob dies von zu geringem Gehalte an
Kalk-Basis herrührte; es ist uns aber wahrscheinlich,

b) Eisen wurde davon nicht amalgamirt.

c) Auf geröthetes und feuchtes Lackmuspa-
pier stellte es mit Zilchen die Farbe wieder her.

d) In Wasser geworfen, erzeugte es eine
Gasentwicklung, die allmählig zunahm. Die
Luftblasen wurden mit grosser Heftigkeit über die
Oberfläche der Quecksilberkugel nach einem ge-

meinschaftlichen Punkte geführt, von wo dieselben, nebst sehr vielem auf eben der Stelle erzeugtem Gas, in einen Strahl von $\frac{1}{2}$ Zoll Länge, mit Heftigkeit bald aufwärts, bald nach den Seiten hin ausgespritzt wurden. Wir erklärten uns dies als eine elektrische Action zwischen einem von der Basis des Kalks mehr befreieten Punkte des Quecksilbers, und dem mit der Kalk-Basis mehr geschwängerten übrigen Theile der metallischen Oberfläche. Denn es liefs sich dieser Punkt nach Willkühr verrücken, wenn man einen Leiter, z. B. einen Platindrath oder Eisendrath, in das Quecksilber brachte, da sich dann die Gasentwicklung sogleich zu demselben hin versetzte und ganz erstaunend zunahm. Die Flüssigkeit, in welcher die Gasentwicklung geschah, wurde alkalisch, überzög sich in der Luft mit einem Kalkhäutchen, und gab mit Sauerkleefäure einen Niederschlag von sauerkleefsaurem Kalke, und, mit Schwefelsäure gefättigt und abgedunstet, Gyps.

Es war uns also geglückt, diese Erde, welche einen so bedeutenden Theil der festen Masse unserer Erdkugel ausmacht, zu zerlegen, und wir hatten aus derselben, wiewohl in geringer Menge, einen metallischen Körper hervorgebracht, der vielleicht nie zuvor auf Erden in metallischer Eigenschaft und von Sauerstoff befreiet vorhanden gewesen war.

Da wir kaum unsern eigenen Augen zu trauen wagten, so wiederholten wir diesen Versuch in

te; so bei der Separation, und zwar
auch das Quecksilber beim Ausgießen des
ste, wiewohl wahr, daß derjenige
also, der das Quecksilber un-
ge-
Quecksilber, geschwärzt war. Wir
bekamen es klarer, und da sich das Ge-
fühl zu lösen wollte, konnten wir es
für sich ansehen. In Salzsäure hinge-
fügt, löste es sich auf, und war also Quecksil-
ber. Zugleich bemerkten wir, daß das
Gas einen starken Geruch, einigerma-
ßen ähnlich, hatte, oder dem Geruche ei-
niger elektrischen Maschine ähnelte. Wir
am Anfangs, dieser Geruch könne wohl von
der Auflösung der Kalk-Basis in Wasserstoffgas
herkommen; es zeigte sich aber, daß, als das Gas
in Wasser gegangen war, dieses Wasser nicht
die geringste Spur von Kalk enthielt; auch war
der Geruch bei den übrigen Erden derselbe.

5. Wir wiederholten diese Versuche mit Ba-
ryt, und erhielten nun ein Amalgam von träger
Flüssigkeit, welches sich an der Luft mit einer
grauen Haut überzog, weiter aber keine Verän-
derung erlitt. In Wasser gebracht, wurde es au-
genblicklich rein, und entband kleine Luftblasen,
doch so selten, daß kaum alle Minuten ein Bläs-
chen entwich. Ein Zusatz von Schwefelsäure be-
förderte etwas die Entwicklung und das Queck-
silber umzog sich dabei nach und nach mit einer
dicken Rinde Schwerspath; aber erst, als ein Pla-

tindrath in die Masse hineingebracht wurde, gewann die Gasentbindung eine große Lebhaftigkeit, und es bildete sich Schwerspath in großer Menge. Das Quecksilber kam hierbei in Kreisbewegung, und die Gasentwicklung fuhr mit gleicher Heftigkeit fort, so lange noch einige Baryt-Basis im Quecksilber zugegen war, dann aber hörte sie plötzlich auf.

Der Baryt war also auch zerlegt worden, und hatte dabei einen metallartigen Körper geliefert, der sich von der Basis der Kalkerde durch geringere Verwandtschaft zum Sauerstoffe unterschied.

Die metallische Natur des Baryts ist keine ganz neue Entdeckung. Es ist uns äußerst erfreuend, hier an die Vermuthung unsers unsterblichen Landsmanns, Torbern Bergman's, daß die Schwererde ein Metall sey *), erinnern zu können; und an Lavoisier, der sich späterhin folgendermaßen äußerte **): „Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Baryterde ein Metalloxyd ist, und „möglich, daß alle von uns sogenannten Erdarten „nichts als Metalloxyde sind, zu deren Reduction „die von uns angewendeten Mittel nicht hinreichen.“ Das rechte Mittel ist jetzt gefunden, und die hier beschriebenen Versuche haben die Vermuthungen unserer scharfsinnigen Vorgänger bestätigt.

*) *Opusc. Chem.* T. IV. Nr. 39. §. 76.

**) *Traité élémentaire de Chimie*, p. 174.

einem kleinen verschlossenen Apparate mit dem nämlichen Erfolge. Beim Quecksilbers wurden wir gewahr Theil der Kalkerde, welcher mittelbar berührt hatte, ges übergossen ihn mit Wasser. schwärzte nicht auflösen nicht für Kalk-Basis an- versuchung der Baryt- gen liefs es sich auf- fähig jetzt, dafs ich meine ber-Oxydul. Zu- rdat, die, trotz der Bemü- entwickelte Gas- ker, noch so wenig gekannt sen nach Fife- bringen werde. Ich bin schon ner sprühend- überzeugung gelangt, dafs diese glaubten: -licher Natur ist, ob mich meine einer -ach noch nicht zur gänzlichen Redu- herr- en geführt haben; diese würde mir dur- alls glücken, wenn mir die Kränk- d- zu erkennen gäbe, dafs ich meine Ar- e wieder vornehmen werde. Lassen Sie e bekannt werden, was ich jetzt sage, und u Sie die Chemiker auf, die Reduction en zu versuchen; es sind dazu eigene Mit- erforderlich; sie wird aber ohne Zweifel ge- enen." Die Ahnung Pelletier's betrog ihn ; er starb zu früh, sowohl für diesen Gegen- and, als auch für die Wissenschaft überhaupt.

6. Nachdem uns Davy mit der Analyse der feuerfesten Alkalien vorangegangen war, liefs sich

*) *Journal de la Société de Pharmacie de Paris, An I. Nr. XI. p. 112.*

den Alkalien analoge Zusammensetzung
 Erdarten, schon im Voraus vermuthet;
 aber in dem folgenden Versuche
 Bestandtheile des Ammoniaks
 zusammentreten und einen
 Gaszustand; wenn wir erzählen,
 was unter unsern Augen haben in
 Entstehen sehen, deren Bestand-
 theile bekannt und ihrem Verhältnisse
 nach genau bestimmt sind: so wird man
 nicht ein Wunder zu lesen meinen, und unse-
 re Glaubwürdigkeit bezweifeln, — wie wir denn
 anfangs selbst unsern Sinnen nicht glauben woll-
 ten, bis wiederholte und vielfältig abgeänderte Ver-
 suche jeden Zweifel entfernten. Hr. Davy hatte
 in der Reihe seiner Versuche auch die Grundmi-
 schung des Ammoniaks zu bestimmen gesucht,
 und als Resultat angegeben, es enthalte 20 Pro-
 cent Sauerstoff den verbrennlichen Bestandtheilen
 beigemischt, die wir aus Scheele's, und später
 aus Berthollet's und Davy's Versuchen, schon
 seit geraumer Zeit als Wasserstoff und Stickstoff
 kennen. Da nun die Eigenschaften der feuerfesten
 Alkalien denen des Ammoniaks so äußerst ähn-
 lich sind, so schlossen wir, daß *erstens* auch die
 metallische Basis, welche wir im Kali und im Na-
 tron gefunden haben, aus denselben brennbaren
 Bestandtheilen, als das Ammoniak, zusammenge-
 setzt seyn möge, und *zweitens*, daß, wenn die Be-
 standtheile des Ammoniaks unter gleiche Umstän-

de, wie die des Kali, versetzt würden, sie sich zu einem eben solchen metallischen Körper, als man aus den feuerfesten Alkalien erhält, vereinigen würden. Diese Folgerungen spornten uns an, einen so wichtigen Punkt der chemischen Theorie genauer zu untersuchen, und wir haben unser Raisonnement völlig gegründet gefunden.

Da wir bemerkt hatten, daß sich die metallische Basis des Kali leichter absonderte, wenn die Verwandtschaft derselben zum Quecksilber ihre Ansammlung befördert, stellten wir unsern Versuch folgendermaßen an. Wir befestigten einen Platindrath in das Ende einer gläsernen Röhre durch Schmelzung, gossen $\frac{1}{4}$ Zoll hoch destillirtes Quecksilber über denselben, füllten dann die Röhre mit kauftischem Ammoniak, und leiteten einen Platindrath von dem positiven Pole der Säule hinein. In dem Augenblicke, als die Kette geschlossen wurde, entwickelte sich Gas am positiven Drahte, und die Oberfläche des Quecksilbers gerieth in Bewegung, ohne alle Merkmahe einer Gasentwicklung. Hier setzte sich also irgend ein brennbarer Körper ab, der mit demjenigen Sauerstoff vereint gewesen war, welcher sich am positiven Pole losmachte. Nach einigen Minuten begann auch das Quecksilber eine Gasentwicklung, es wurde verdickt und bildete einen Kegel von zähfließendem Amalgam, aus welchem dunkle Vegetationen hervorschoffen, die bald den Raum zwischen dem Drahte und dem Amalgam anfüllten.

ten. Im Augenblicke, als sich beide berührten und Eine Leitung bildeten, wobei die Vertheilung der Elektricität in der Flüssigkeit aufhörte, oxydirte sich die neu entstandene Materie unter heftigem Zischen, bis beide wieder zu einer solchen Entfernung gelangt waren, daß dadurch die Leitung unterbrochen wurde. Ganz das nämliche traf ein, als einer von den Dräthen, welche in die Röhre hinein gingen, außer Verbindung mit dem Pole der Säule gesetzt wurde. Der mit dem Quecksilber amalgamirte Körper schien folglich seine Existenz nicht länger behaupten zu können, als so lange er durch den Einfluß der negativen Elektricität geschützt war. Lange Zeit wollte es uns nicht gelingen, das Amalgam, mit Erhaltung dieses wahrscheinlich metallischen Körpers, aus der Kette der Säule herauszunehmen; im Augenblicke der Unterbrechung der Kette oxydirte sich das Amalgam unter der heftigsten Entwicklung von Wasserstoffgas, so daß, wenn wir die alkalische Flüssigkeit hatten abfließen lassen, mehrentheils nichts als reines Quecksilber übrig blieb; und so oft wir auf Löschpapier jede anklebende alkalische Flüssigkeit hinwegzunehmen versuchten, verdunstete die verbrennende Basis so vollständig, daß, wenn das Quecksilber in Wasser gebracht wurde, nichts mehr übrig war, was ein Oxydiren zu erkennen gab. Eilten wir sehr beim Abgießen, und unterließen das Abtrocknen der Kugel, so ent-

stand, wenn sie in reines Wasser geworfen wurde, ein heftiges und geschwindes Zischen.

Wir versuchten an den Röhre eine Vorrichtung anzubringen, um während des Versuchs das Amalgam, von Ammoniak befreit, abzapfen zu können, ohne dessen Gemeinschaft mit der Batterie zu unterbrechen und die elektrische Vertheilung aufzuheben, damit die Verwandtschaft desselben zum Sauerstoffe unwirksam bliebe; es wollte aber nicht mehr fließen. Wir zogen dann höher an der Röhre einen zapfenartigen Ansatz aus, um während des Versuchs das Ammoniak abzapfen und das Amalgam mit reinem Wasser so lange abspülen zu können, bis gar kein Ammoniak mehr übrig wäre; allein, so wie das Ammoniak hinweggeführt und durch reines Wasser ersetzt wurde, verringerte sich auch die Capacität der Flüssigkeit für elektrische Vertheilung, und bei dem nunmehr geschwächten Einflusse der negativen Elektricität oxydirte sich das Amalgam wie vorher.

Wir veränderten also die Vorrichtung, und brachten das Quecksilber in eine offene Schale, ganz wie oben bei dem Kali. Dadurch erlangten wir, daß wir das hervorsprießende Metall in das Quecksilber zurückbringen und solchergestalt letzteres nach und nach mit dem vermutheten Metallkörper sättigen konnten. Das Quecksilber schwoll allmählig an, während wir die Vegetation zwischen demselben und dem positiven Platindrath

nach und nach in das Quecksilber zurückbrachten. Es hatte nach Verlauf von 6 Stunden sein Vermögen, zu fließen, gänzlich verloren, hatte ein 6-Mahl größeres Volumen gewonnen und glich einem gesättigten Platin-Amalgam von schleimiger Consistenz. Wir hoben jetzt mit einem gläsernen Löffel einen Theil dieser Masse auf, trockneten ihn geschwind auf Löschpapier, wobei die Masse jedoch mehr dünnfließend, und von der anklebenden Flüssigkeit unter starkem Zischen, und zuweilen unter Erhitzung bis zum Dampfen, zertheilt wurde.

a) Etwas von diesem Amalgam, das auf Löschpapier gut getrocknet worden und noch von solcher Consistenz war, daß eine Masse von 2 Grammes sich kugelförmig fließend erhielt, wurde in reines Wasser geworfen. Es verursachte darin eine starke Entwicklung von Wasserstoffgas, und sank nach einigen Minuten zu einem 4 Malh kleineren Volumen zusammen, wobei das Quecksilber, wie gewöhnlich, fließend wurde. Das Wasser reagirte schwach alkalisch. Salpetersaures Quecksilber-Oxydul wurde davon, wie gewöhnlich von verdünntem Ammoniak, mit dunkelgelbbrauner Farbe niedergeschlagen.

b) Ein ähnliches, auf Löschpapier völlig getrocknetes Kügelchen, wurde an einen trockenen Ort in offener Luft hingestellt. Eine Weile hernach hatte es an Volumen abgenommen, und sich mit einer dünnen Lage von kohlensaurem Ammo-

niak bekleidet, womit auch das Glas über und um dasselbe dünn belegt war.

c) Noch ein anderer Theil des Amalgams wurde durch Kochen in einem kleinen gläsernen Kolben verflüchtigt. Es blieb eine äußerst geringe Spur von Platin übrig, welche wahrscheinlich davon herzuleiten war, daß sich während des Versuchs ein wenig Platin in dem Alkali aufgelöst und nachher reducirt hatte.

d) Mit der Zunge berührt, gab das trockne Amalgam einen brennenden, alkalischen, jedoch weniger scharfen Geschmack, als das Amalgam der Kali-Basis.

7. Dieser Versuch ließ verschiedene Zweifel an einer Metallbildung aus den Bestandtheilen des Ammoniaks zu. Wir glaubten, diese könnten, wenigstens zum Theil, von dem aufgelöseten Atom Platin verursacht worden seyn, und wiederholten daher den Versuch mit einem Eisendrathe, als positivem Polardrathe; denn wir wußten aus älteren Versuchen, daß sich der Eisendrath hierbei gar nicht oxydirt und sich im Ammoniak nicht auflöst. Allein der Erfolg war auch ganz derselbe als zuvor.

Da bei den Versuchen, das Ammoniak zu zerlegen, welche von dem einen von uns vor mehreren Jahren mit vieler Genauigkeit angestellt worden waren, sich kein Merkzeichen irgend einer Erzeugung von etwas Metallischem ergeben hatte, so wiederholten wir den Versuch ohne Quecksilber, und fan-

den, daß dann das Ammoniak, wie gewöhnlich, am positiven Drathe Stickgas, am negativen aber Wasserstoffgas absonderte. Die Verwandtschaft des Quecksilbers zu dem neugebildeten Metallkörper wurde also wesentlich erfordert, um die Bestandtheile desselben zusammen zu halten, oder wenigstens, um den Anfang der Absetzung dieses Metallkörpers einzuleiten.

8. Wir nahmen nun einen an seiner Spitze amalgamirten Eisendrath *), schabten das überflüssige Quecksilber hinweg, und wiederholten mit ihm den Versuch dergestalt, daß wir die amalgamirte Eisendrathspitze als negativen Drath gebrauchten. Das Ammoniak-Metall (wenn man uns diesen Ausdruck erlaubt) fing sogleich an, ein großes dunkel gefärbtes Gezweige zu bilden, welches sich sehr schnell, aber nur bis auf einen gewissen Grad, erzeugte, indem vermuthlich das Quecksilber nicht weiter hinreichte, die Bestandtheile desselben zusammen zu halten; und bei länger fortgesetztem Versuche vermehrte sich die Menge gar nicht. Wenn man den Drath aus der Flüssigkeit hob, folgte auch das Ammoniak-Metall nach; es wurde aber dann so geschwind auf Kosten der anklebenden Feuchtigkeit, und zwar

*) Einen solchen erhält man leicht, wenn man den Eisendrath in ein Amalgam von Kali-Basis taucht, und letztere in Wasser auflöst; die Oberfläche des Eisens ist dann mit einer Quecksilberhaut überzogen, die sich jedoch leicht hinwegnehmen läßt.

unter heftigem Zischen und unter Entwicklung von Ammoniak und Wasserstoffgas, zerstört, daß die eiligsten Versuche, es zu trocknen, durchaus vergebens waren. Wurde es innerhalb der Flüssigkeit losgemacht, so hob es sich an die Oberfläche derselben hinauf, schmelzte bei Berührung der Luft, verbrannte mit Entwicklung von Wasserstoffgas, und ließ ein Atom Quecksilber übrig. Auch durch diesen Versuch wird es, wie durch den vorigen, wahrscheinlich, daß jener Metallkörper ohne Beiritt einer geringen Portion Quecksilber schwerlich existiren kann. Dieses müßte sich mittelst einer noch kräftigern Batterie, als wir anzuwenden Gelegenheit hatten, ohne Zweifel erforschen lassen. Der Versuch gelingt übrigens so leicht, und das Ammoniak-Metall erzeugt sich, selbst wenn die Säule nur schwach ist, so geschwind und in solcher Menge, daß sich der wahre Zusammenhang der Erscheinung gar nicht in Zweifel ziehen läßt.

Es ist also durch unsere Versuche ausgemacht, daß zwei Körper, die an sich immer gasförmig sind, der Stickstoff und der Wasserstoff, sich durch den Einfluß der negativen Elektricität vereinigen lassen, und in dieser bisher unbekannten Vereinigung einen Körper hervorbringen, der die Eigenschaft mit den Metallen gemein hat, sich mit Quecksilber in ein Amalgam zu verwandeln, und schon in geringer Menge diesem Metalle die flüssige Gestalt zu benehmen, ohne jedoch den

metallischen Charakter auszulöschen; der ferner zur KrySTALLISATION geschickt ist, und in seinen krySTALLISCHEN Vegetationen metallischen Glanz zeigt; kurz, der sich mehr der Natur eines Metalls, als der irgend eines andern Körpers, nähert. Wir zweifeln zwar nicht, daß dieses Metall, wenn es einmahl gebildet ist, sich auch ohne den Einfluß der negativen Elektricität in einer Luftart erhalten könne, die weder Sauerstoff noch Wasser enthält; uns aber ist es keineswegs gelungen, dieses Metall in einigermaßen bedeutender Menge aufzuheben und zu trocknen, da es sich immer mit Gewalt zum Ammoniak auf Unkosten der geringen Feuchtigkeit oxydirte, welche bei dem Herausheben desselben aus dem Versuche zwischen den KrySTALLEN klebte. Es hat nicht, wie das Kali-Metall, oder wenigstens nur in sehr geringem Grade, die Eigenschaft, Eisen und Platin zu amalgamiren.

Durch die Entdeckung der Analogie des Ammoniaks mit den Metallen wird, wie uns dünkt, die Entdeckung der metallischen Natur der feuerfesten Alkalien sehr vervollkommnet. Denn es ist nun erwiesen, daß die ganze Klasse der Salz-Basen, die Alkalien nämlich, die Erdarten und die Metalloxyde sämmtlich zusammengesetzte Körper sind, und daß sie aus Sauerstoff und einem andern Stoffe bestehen, der sich durch einen metallischen Charakter auszeichnet, der aber übrigen von sehr verschiedenem eigenthümlichen Gewichte ist, von dem Platin an bis zum Amme-

niak-Metall, welches von allen gewiss das leichteste ist. — Daraus aber, daß die metallische Basis des Ammoniaks zusammengesetzt ist, folgt, daß auch die ganze Reihe von Körpern, die mit derselben von ähnlicher Natur sind, das heißt, die Basen der Alkalien, Erden und Metalloxyde, zusammengesetzt seyn und mit ihr gleichartige Bestandtheile haben müssen. Aus diesem Gesichtspunkte angesehen, ist die Entdeckung Davy's von weit größerm Einflusse auf die Erweiterung der chemischen Theorie, als wenn sie uns die wahre Zusammensetzung der Alkalien gelehrt und die einfachern Elemente derselben angegeben hätte, ohne die Möglichkeit einer Verbindung ihrer brennbaren Grundstoffe zu einem Metallkörper zu zeigen. Die Zerlegung des Ammoniaks in den oben beschriebenen Versuchen öffnet jetzt eine, freilich noch dunkle und beschränkte, Aussicht auf ein Feld der Chemie, auf welches die Forscher der vorigen Jahrhunderte viel vergebliche Mühe verwendet haben, indem sie ihre Zeit bei der trüglichen Hoffnung verlohren, endlich einmal in ihren Versuchen das Gold aus wohlfeileren Bestandtheilen zusammengesetzt zu sehen. Und sollten uns auch die neuen Entdeckungen diesem so geraume Zeit vergebens nachgestrebten Ziele nicht näher bringen, so hellen sie doch unsere Einsicht auf, und machen uns die Möglichkeit der Zerlegung der Metalle gewissermaßen begreiflich. Möge man uns dieses beinahe alchemistische Raisonnement

nement verzeihen. Schon bei dem ersten Lichte, das die antiphlogistische Theorie uns gab, äusser-ten Chemiker die Ahnung, dass wir dereinst die Mischung des Goldes entdecken und eine vortheilhafte Methode erfinden würden, Gold aus seinen Bestandtheilen zusammen zu setzen.

Wenn wir indess gleich die wahre Mischung der Alkalien und vielleicht auch der Erden an-jetzt kennen gelernt haben, so stehen wir doch, was die entfernteren Bestandtheile derselben be-trifft, noch bei dem nämlichen Punkte, als vor der merkwürdigen Entdeckung des berühmten englischen Chemikers, und es ist noch zu unter-suchen übrig, aus welchen einfachen Stoffen diese Körper in der todten und in der lebenden Na-tur hervorgebracht werden. Denn die metal-lische Basis derselben ist, als Metall, ein blosses Produkt unserer Versuche, und kann auf dem Erdboden, wo überall Wasser und Luft ist, nicht zu finden seyn. Die Kenntniss der Natur dieser einfacheren Stoffe, welche aus der Zerlegung des Ammoniaks hervorgeht, wird uns aber in den Untersuchungen dieses Gegenstandes dreister und gewiss auch glücklicher machen, als wir bisher gewesen sind.

*

*

*

9. Bei allen diesen Versuchen war noch eine Frage zu beantworten; ob nämlich der Sauerstoff, der in ihnen erhalten wurde, sich auch wirklich

aus den Alkalien entwickele; besonders schien diese Frage bei der Zerlegung des Ammoniaks von grossem Gewichte zu seyn.

Wir veränderten daher den Versuch folgendermassen: Wir bliesen aus dünnem Glase eine kleine Retorte, welche $1\frac{1}{2}$ Cubikzoll faßte, und mit einem sehr schmalen und zum Auffangen des Gas, wie gewöhnlich, gekrümmten Halse versehen war. In den Boden der Retorte wurde ein Platindrath vor der Lampe so eingeschmelzt, daß er $\frac{3}{4}$ Zoll in die Retorte hineinreichte, und auf die nämliche Weise wurde ein anderer spiralförmig gewundener Drath in die Wölbung der Retorte eingeblasen, so daß die Spitzen beider Dräthe $\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernt waren. Die Retorte wurde durch Erwärmung, erst mit so vielem Quecksilber, als zur Bedeckung des Platindraths am Boden derselben erforderlich war, und dann mit reinem kauftischen Ammoniak angefüllt, worauf das Quecksilber mit dem negativen, und der Platindrath der Wölbung mit dem positiven Pole der Säule in leitende Verbindung gebracht wurden. Die Zerlegungs-Phänomene stellten sich sogleich auf gewöhnliche Weise ein, und das Quecksilber nahm dergestalt an Umfang zu, daß immerfort ein großer Theil der Flüssigkeit zugleich mit dem Gas aus der Retorte heraus geführt wurde. Wir sammelten die sich entwickelnden Gasarten über Quecksilber in eine gläserne Röhre, deren oberes Ende eine kleine Kugel bildete und mit zwei Pla-

tindräthen, wie beim gewöhnlichen Wasserstoffgas-Eudiometer, versehen war. So bald sich das Gas in so großer Menge angesammelt hatte, daß das Quecksilber unter den Platindrath herabgesunken war, führten wir bald stärkerē, bald schwächerē elektrische Schläge durch das Gas; es zeigte sich aber nicht die kleinste Spur von Verbrennen, und der Umfang des Gas wurde nicht im mindesten verändert. Wurde aber ein wenig Sauerstoffgas hinein geleitet, so-detonirte sogleich die Gasmischung; ein Beweis, daß darin Wasserstoffgas enthalten war. Bei diesem Versuche hatte also das Ammoniak die nämlichen gasförmigen Produkte geliefert, welche es giebt, wenn es mittelst der elektrischen Säule ohne Metallbildung zerlegt wird. Wir erneuerten den Versuch in sehr verschiedenen Perioden der Wirksamkeit der Batterie; immer blieb das Resultat dasselbe, und nur die Quantität der neugebildeten Stoffe machte einen Unterschied.

Wir waren zuvor der Meinung gewesen, die Zerlegung des Ammoniaks durch die elektrische Säule beruhe auf der, so zu sagen, positiven Polarität des Stickstoffs, in Beziehung auf den Wasserstoff, wie es auch unsere frühern Versuche über diesen Gegenstand hatten vermuthen lassen *).

*) *Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi, utgifne af Hisinger och Berzelius, Th. I. S. 31. B.; und daraus übersetzt in diesen Annalen, J. 1807. St. II. oder B. 27. S. 269 f., insbesondere S. 297. Gilbert.*

~~Ammoniak~~ ~~stammte~~ nur gerade vom
~~Ammoniak~~ ~~her~~, daß die Leichtigkeit,
~~Ammoniak~~ durch die elektrische Säule
~~her~~ nur von der Verbrennlichkeit des
~~Wasserstoffgas~~ herrührt, und daß gewöhnlich nur
~~Wasser~~ durch die Elektrizität in Wasserstoff
~~Sauerstoff~~ zertheilt wird. Wenn aber der
~~Wasserstoff~~ des Wassers, das durch die Vertheilung
~~Elektricität~~ zerlegt wird, an dem positiven
~~Metalldrathe~~ Ammoniak antrifft, stellt sich hier
das Wasser auf Kosten des Wasserstoffs aus dem
Ammoniak wieder her, und der Erfolg der Zer-
legung wird nur an dem Ammoniak bemerklich.
Dieses hätten wir schon vorher einsehen sollen;
erst aber gelangt man nur auf weiten Umwegen zu
den einfachsten Wahrheiten.

Bei der Zerlegung des Ammoniaks in dem
vorigen Versuche war der Hergang, wie sich aus
dem Angeführten ergibt, folgender. Sowohl
auf das Wasser als auf das Ammoniak wirkte die
Vertheilung der Elektrizität; im ersten Augenbli-
cke aber, als die Säule am kräftigsten wirkte,
wurde nur das Ammoniak zerlegt. Der Wasser-
stoff und Stickstoff desselben sammelten sich als
Metall im Quecksilber an, ohne daß sich eine Spur
von Wasserstoffgas daraus entwickelte; der Sauer-
stoff des Ammoniaks dagegen, der sich an dem
positiven Drathe absondern sollte, verbrannte den
Wasserstoff des daselbst befindlichen Ammoniaks,
und der zuvor mit jenem vereinigte Stickstoff ent-

wich in Gasform. Allmählig fing auch das Wasser an zerlegt zu werden, das Amalgam gab Wasserstoffgas, der positive Drath eine damit in Verhältniß stehende Menge von Stickgas, und beide Gasarten konnten folglich kein Sauerstoffgas enthalten.

Gelang es uns gleich nicht auf diese Weise, den Beweis zu führen, daß das Ammoniak Sauerstoff enthält, so hofften wir doch auf einen solchen Beweis durch Zerlegung des in der Retorte entstandenen Amalgams zu kommen. Wir wechselten daher, ehe wir die Leitung unterbrachen, den Gasapparat, um das Wasserstoffgas, welches sich während der Oxydation des Ammoniak-Metalls bilden würde, anzufammeln. Zu unserer großen Verwunderung fanden wir aber, daß der Umfang des mit heftigem Zischen sich entwickelnden Gas nicht völlig zureichte, den jeden Augenblick abnehmenden Umfang des Amalgams zu ersetzen, so daß nicht nur gar kein Gas in den Gasapparat überging, sondern sogar Quecksilber aus diesem in die Retorte zurücktrat. Dieser Umstand lehrt, daß das Ammoniak-Metall, falls es für sich selbst existiren kann, sehr voluminös und leicht seyn muß, und daß es schwerlich eine bedeutende Menge Sauerstoff in sich aufnimmt; denn es nahm der zur Verwandlung desselben in Alkali erforderliche Sauerstoff, in Gasform, nicht mehr als die Hälfte des Raums des jetzt in der Retorte erhaltenen Wasserstoffgas ein.

10. Es blieb nun, um unsern Beweis zu führen, nichts übrig, als einen positiven Leiter auszufuchen, der sich leichter als der Wasserstoff oxydirte. Nahmen wir aber Eisendrath, so zeigte sich dasselbe Phänomen, wie bei dem Platin; und gebrauchten wir Silber oder Kupfer, die im Ammoniak auflöslich sind, so wurde der Versuch durch den Metallgehalt der Flüssigkeit unzuverlässig. Wir krümmten daher eine gläserne Röhre in Form eines Hebers, und zogen die Spitze der Biegung in ein feines Röhrchen aus. Den Heber stellten wir mit der Biegung nach oben, füllten die beiden Schenkel zu $\frac{2}{3}$ mit Quecksilber, verschlossen sie mit Korkstöpseln, durch welche Platindräthe in das Quecksilber hinauf gingen, gossen dann den obern Theil der gebogenen Röhre mit Ammoniak voll, und setzten die Platindräthe mit den Polen der Säule in Verbindung. Das Quecksilber an der positiven Seite verdunkelte sich sogleich; an der negativen wurde es glänzend. Es stieg auch allmählig, ohne Gasentwicklung, in die Höhe; das Ammoniak begab sich durch die feine Röhre der Biegung heraus, und das Quecksilber an der positiven Seite bedeckte sich mit einer an Dicke immer zunehmenden Lage von Quecksilber-Oxydul. Als dieses einige Zeit lang fortgedauert hatte, fing die negative Seite an, geringe Spuren von Wasserstoffgas zu geben, worauf wir den Versuch unterbrachen. Die angeschwollene Quecksilbersäule in dem negativen

Schenkel fiel nun allmählig wieder zusammen, und dabei entwickelte sich etwas Gas. Es war uns also in diesem Versuche gelungen, das Ammoniak ohne Gasentwicklung in Metall und Sauerstoff zu zerlegen, und wir hatten die Ueberzeugung erlangt, daß das Ammoniak mit den Metalloxyden einigermaßen von gleicher Natur ist.

11. Da dem Ammoniak der verbrennlichere Bestandtheil, der Wasserstoff, am positiven Drahte so leicht entzogen wird, und dann der weniger verbrennliche Stickstoff frei wird, so entstand die Frage, ob dieses nicht auch bei den feuerfesten Alkalien und bei den Erden der Fall sey, und ob sich ihre Grundmischung auf diese Art nicht leichter erkennen lassen möchte. Um dieses zu prüfen, brachten wir etwas ätzendes, mit Wasser befeuchtetes Kali in einen Apparat, der dem des neunten Versuchs glich, nur daß jetzt die Oeffnung in der Wölbung der Retorte größer war, um das Kali hineinbringen zu können, und mit einem Korkstöpsel verschlossen wurde, durch welchen der Platindrath hinab ging. Das Gas wurde in dem nämlichen Apparate, wie bei dem Ammoniak, aufgefangen, und jedes Mahl, nach gehöriger Ansammlung, mittelst eines elektrischen Funkens verbrannt. Es explodirte heftig und ließ nach jedem Verbrennen eine Portion Luft übrig. Als diese sich in hinreichender Menge angesammelt hatte, untersuchten wir sie mit Phosphor, mit Schwefelleber und mit Salpetergas. Sie

wurde von allen dreien verschluckt, doch blieb ein geringer Rückstand, welchen wir eingemischter atmosphärischer Luft zuschrieben, die bei diesem Versuche nicht so genau, als bei der Zersetzung des Ammoniaks, abzuhalten war. Als wir den Versuch mit *Kalkerde* wiederholten, war der Erfolg eben derselbe.

Dieser Versuch nun beweiset, daß, wenn man die feuerfesten Alkalien in Verbindung mit Wasser zerlegt, die Gasarten, welche erzeugt werden, aus dem Sauerstoffe und dem Wasserstoffe des Wassers *plus* dem Sauerstoffe des Alkali bestehen, der nach dem Verbrennen jener übrig bleibt; und diese Andeutung der Verschiedenheit ihrer Mischung ist von größtem Gewichte, denn es wird dadurch erwiesen, daß der Wasserstoff ihr herrschender Bestandtheil nicht ist, da er an der positiven Seite wahrscheinlich durch die größere Verwandtschaft zu reichlicheren und weniger brennbaren Bestandtheilen gegen die Verbrennung geschützt wird. Es möchte jedoch die Wirksamkeit einer stärkern Batterie diese Affinität vielleicht besiegen, und an dem positiven Drathe durch Verbrennung des Wasserstoffs den oder diejenigen Stoffe absondern können, die auch in die Mischung des Alkali eingehen, ganz wie wir es beim Ammoniak haben erfolgen sehen; unglücklicherweise aber ist diese interessante Untersuchung nicht in unserm Vermögen.

12. Als wir versuchten, die *eigentlichen Erden* eben so wie die alkalischen Erden zu zerlegen, blieben unsere Versuche ohne Erfolg. Wir haben *Thonerde*, *Yttererde* und *Kieselerde* der Prüfung unterworfen, ohne jedoch irgend eine Spur von Zerlegung wahrzunehmen, selbst nicht, wenn wir die eben gefällte und gut ausgelaugte Erde mit ein wenig Säure anrührten, welche einen Theil derselben auflösen und sie dadurch in den Wirkungskreis der Batterie hineinführen konnte. Ungeachtet dieses Misgelingens hoffen wir aber doch noch, irgend einen Weg zu entdecken, auch diese Erden in einen metallischen Körper und in Sauerstoff zu zerlegen; denn die Analogie macht dieses äußerst wahrscheinlich. Es scheint dieses Fehlschlagen hauptsächlich von der gänzlichen Unauflöslichkeit der Erden im Wasser und davon herzurühren, daß sie im nicht gebrannten Zustande, des Wassers mechanisch so viel eingemengt enthalten, daß sich die Kraft der Batterie durch die Zerlegung desselben gänzlich erschöpft.

13. Da die Leichtigkeit, womit das Ammoniak-Metall in seine Bestandtheile zerlegt wird, uns hoffen liefs, durch Verbindung desselben mit andern Metallen die Zusammensetzung der letztern verändern zu können, setzten wir Ammoniak-Kupfer, das wir ein wenig mit Wasser befeuchtet hatten, der Einwirkung der Säule aus.

Wir erhielten dadurch wirklich ein Amalgam aus Kupfer und aus Ammoniak-Metall mit Quecksilber; allein das Ammoniak-Metall oxydirte sich in der Luft schnell wieder zu Ammoniak, und nach Verflüchtigung des Quecksilbers blieb nur unverändertes Kupfer übrig, so daß dieser Versuch unsere vielleicht zu gewagte Vermuthung nicht bestätigte. Dieses soll uns indeß nicht abhalten, den Gegenstand von mehrern Seiten zu untersuchen *).

*) Man vergl. oben S. 89.

II.

Vorläufige Notiz
 von Davy's Baker'scher Vorlesung auf
 das Jahr 1809,

gehalten in der königl. Soc. zu London am 16. und 23. Nov.
 und am 7., 14. und 21. Dec. 1809.

Herrn Davy's Baker'sche Vorlesung auf das Jahr 1809 handelt von *neuen elektrisch-chemischen Versuchen mit den metallischen Körpern und mit Verbindungen des Wasserstoffs*. Herr Davy äußert in der Einleitung, es sey seine Absicht, durch diese Versuche einige wichtige Theile der Chemie aufzuklären, und über die Metalle und ihre Verbindungen Thatfachen mitzutheilen, die in unmittelbarem Zusammenhange mit der allgemeinen Theorie der Wissenschaft stehen.

In dem ersten Abschnitte prüft er die verschiedenen Hypothesen über die Natur der Metalle aus den feuerbeständigen Alkalien, und besonders die Meinungen der Herren Gay-Lussac, Thenard, Curaudau und Ritter über sie. Er führt viele Versuche an, welche darzuthun scheinen, daß durch Verbrennen von Kalium und Natronium vollkommen wasserfreies Kali und Natron entsteht, und weder Wasser, noch kohlensau-

es ist gebildet wird. Er zeigt, daß das Kali, welches durch Verbrennen von Kalium in salzsauerem Gas hervorgebracht worden, weniger Wasser enthält, als das Kali, welches Herr Berzelius für wasserfrei gehalten hatte. Herr Davy hat ferner dar, daß beim Einwirken von Kalium auf Ammoniakgas dieses letztere, und nicht das Kali-Metall zersetzt wird; denn unter gewissen Umständen findet man das Kalium rein und unverändert, und so oft sich ein Theil desselben in Kali verwandelt, verschwindet immer ein Theil des Stickstoffs. Er schließt aus allen diesen Versuchen, daß man das Kali-Metall und das Natrium-Metall für eben so *einfache* Körper als alle länger bekannte Metalle halten, und daß man sie in die Klasse dieser Körper stellen müsse.

Herr Davy hat bei seinen Untersuchungen ein neues Gas entdeckt, welches aus Wasserstoffgas und Tellurium besteht, im Wasser auflöslich ist, sich mit den Alkalien verbindet, und die Eigenschaften einer schwachen Säure hat. Es ist ein Gegenstück zu dem Schwefel-Wasserstoffgas, und ein Beweis mehr, daß man den Sauerstoff nicht für das ausschließliche Princip der Säure halten sollte.

In dem dritten Abschnitte theilt Herr Davy das Detail einer großen Menge sehr schwieriger mit Sorgfalt ausgeführter Versuche über die Umstände mit, unter welchen salpetrige Säure, und

unter welchen Ammoniak entsteht. Er zeigt, daß beim Elektrifiziren von reinem Wasser kein Stickgas sich bildet, und daß in den mehresten Fällen, wenn dieses Gas erscheint, es schon in einigen der zusammengesetzten Körper vorhanden war, welche in die Operation eingehen. Die Thatfachen, welche für die zusammengesetzte Natur des Stickstoffs vorgebracht werden, beruhen auf elektrischen Versuchen mit dem Ammoniak-Amalgam, und auf der Einwirkung des Kaliums auf dieses Alkali. Herr Davy fügt noch einige Thatfachen und verschiedene neue Gründe hinzu, welche seine Meinung zu bestätigen scheinen, daß das Ammoniak ein Oxyd ist.

Der vierte Abschnitt enthält das Detail verschiedener Versuche über die Erden. Es ist Hr. Davy gelungen, die *Kieselerde*, die *Thonerde* und die *Beryllerde* mittelst Kalium und Eisen zu zersetzen; und er hat aus *Magnesia* und aus *Kalk* Amalgame ihrer Metalle durch bloß-chemische Wirkung erhalten. Das Kalium steigt in Dampfgestalt durch die bis zum Weißglühen erhitzten Erden, und man bringt Quecksilber in die Röhre, in welcher sie sich befinden; dieses vereinigt sich mit den neuen Metallen.

In dem fünften Abschnitte vergleicht Herr Davy die antiphlogistische Hypothese über die Natur der Metalle mit einer etwas modificirten phlogistischen Hypothese, nach der alle Metalle

Verbindungen eigenthümlicher Basen mit Wasserstoff sind. Es läßt sich, fügt er hinzu, über diese wichtigen Punkte in der Wissenschaft nichts entscheiden, bevor wir nicht genauere Kenntnisse über die Natur des Ammoniaks, des Stickstoffs und des Wasserstoffs werden erlangt haben.

Unter andern neuen Verbindungen beschreibt Herr Davy in seiner Abhandlung auch ein neues brennbares Gas, welches aus Boracium und Wasserstoff besteht *).

*) Ich werde diese Abhandlung, von der ich annehmen muß, daß sie meine Leser durch die Menge neuer Versuche und Entdeckungen vorzüglich interessiren wird, in den ersten Stücken des folgenden Jahrgangs dieser Annalen ausführlich mittheilen. Die Streitschriften zwischen Davy und den Herren Gay Lussac und Thénard, welche in dem vorigen Hefte stehen, sind später als diese Vorlesung, dagegen früher als der folgende Aufsatz geschrieben. Nach den neuesten Briefen aus London ist Herr Davy noch immer unermüdlich mit Erforschung der Natur der gemeinen und der oxygenirten Salzsäure beschäftigt. Erstere soll er für eine Verbindung oxygenirter Salzsäure mit Wasserstoff halten, über die Natur der letztern aber noch keine Vermuthung wagen.

Gilbert.

III.

Vorläufige Notiz

von neuen Versuchen mit Kalium und Natronium, aus denen hervorgeht, dass diese Metalle keine Hydrure sind,

von

GAY-LUSSAC und THENARD *).

Die Herren Gay-Lussac und Thenard haben eine Reihe neuer sehr merkwürdiger Versuche mit *Kalium* und mit *Natronium* angestellt, und von ihr der mathematisch-physikalischen Klasse des Instituts am 4. und am 25. Juni 1810 folgende Nachrichten in der Kürze mitgetheilt, welche auf die ausführlichere Abhandlung, dieser Naturforscher nicht wenig begierig machen.

Sie suchten die Menge des Sauerstoffs zu bestimmen, welche diese beiden Metalle unter verschiedenen Umständen verschlucken, und fanden dabei Folgendes. *Erstens*: Wenn Kalium in Sauerstoffgas unter Beihülfe von Wärme verbrannt wird, so verschluckt dieses Metall beinahe 3 Mal so viel Sauerstoffgas, als es bedarf, um in den Zustand von Kali überzugehen. *Zweitens*: Natronium auf dieselbe Art behandelt, verschluckt

*) Frei übersetzt nach dem *Moniteur* vom 4. Jul. 1810. von Gilbert.

nur $1\frac{1}{2}$ Mal so viel Sauerstoffgas, als es nöthig hat, um sich in Natron zu verwandeln. *Drittens*: In beiden Fällen läßt sich atmosphärische Luft statt des Sauerstoffgas nehmen, ohne daß dadurch die Resultate geändert werden. *Viertens*: Dagegen fallen die Resultate verschieden aus, wenn man verschiedene Temperaturen anwendet, indem zwar das Kalium fast eben so viel Sauerstoffgas kalt, als erhitzt, verschluckt, das Natronium aber fast gar kein Sauerstoffgas in der Kälte einschlürft.

Als die Herren Gay-Lussac und Thénard diese Oxyde [im *Maximo*] des Kaliums und des Natroniums näher untersuchten, fanden sie an denselben viele merkwürdige *Eigenschaften*. Das Gewicht derselben ist dem des Metalle und des verschluckten Sauerstoffgas zusammen genommen gleich. Ihre Farbe ist orange-gelb. Sie schmelzen in mäßiger Hitze. Werden sie mit Wasser in Berührung gebracht, so verwandeln sie sich plötzlich in Kali oder in Natron unter Entwicklung von vielem Sauerstoffgas. In erhöhter Temperatur werden sie fast von allen verbrennlichen Körpern zersetzt und in den alkalischen Zustand zurück gebracht. Mehrere dieser Zersetzungen gehen mit einem hellen Leuchten vor sich; so die Zersetzung des Kalium-Oxyds [im *Maximo*] durch Phosphor, durch calcinirte Kohle, Schwefel, Schwefel-Wasserstoffgas und Phosphor-Wasserstoffgas, durch Arsenik, Zinn, Zink und Kupfer, durch Sägespäne, Harze und

durch thierische Körper; eben so die Zersetzung des Natronium-Oxyds [im *Maximo*] durch Phosphor.

Auch mit einigen sauren Gasarten zeigen die-
se Oxyde [im *Maximo*] des Kaliums und des Na-
troniums auffallende Erscheinungen. In kohlen-
saurem Gas verwandeln sie sich unter Entbindung
von Sauerstoffgas in kohlenfaure Alkalien. — Das
Kalium-Oxyd wird in schwefligsaurem Gas zu
schwefligsaurem Kali unter Entwicklung von Sauer-
stoffgas; das Natronium-Oxyd erzeugt dagegen
mit diesem Gas nur vieles schwefelsaures Natron
und etwas Schwefel-Natron. In keinem dieser
Fälle zeigt sich die geringste Spur sich entbindender
Feuchtigkeit, und immer ist das Gewicht der Pro-
dukte, die man erhält, genau dem des Oxyds
und der absorbirten Säure gleich. Da sich nun
aber bei dem Verbrennen des Kaliums oder des
Natroniums in Sauerstoffgas gar kein flüchtiges
Produkt entbindet und auffangen läßt, so müßte,
wären diese Metalle *Hydrure*, alles Wasser, wel-
ches aus dem in ihnen enthaltenen Wasserstoff
durch Verbindung mit Sauerstoff während des
Verbrennens entstanden wäre, nothwendig in
dem schwefelsauren und dem kohlenfauren Kali
und Natron enthalten seyn, die auf dem eben an-
gezeigten Wege gebildet worden waren, und ohne
Zweifel müßte dieses Wasser eben so einen Be-
standtheil in allen Salzen ausmachen, welche
diese beiden Alkalien zur Basis haben, und es

müßte von diesen Salzen selbst in sehr hohen Temperaturen zurückbehalten werden. Beides ist zwar nicht unmöglich, wir haben aber dafür auch nicht einen einzigen Beweis.

Wäre diesem also, so müßten ferner das Kali und das Natron viel mehr Wasser enthalten, als die Herren d'Arcet und Berthollet darin angegeben haben. Denn außer dem Wasser, welches aus diesen Alkalien entweicht, wenn man sie mit Säuren verbindet, und das diese Chemiker gemessen haben, würden sie auch noch einen Antheil Wassers enthalten, das, wenn sie mit Säuren behandelt werden, in ihnen und in dem gebildeten Salze zurück bliebe. Die Herren Gay-Lussac und Thenard hielten es für nützlich, die erste dieser beiden Wassermengen direct zu bestimmen, und dieses haben sie auf folgende Weise gethan. Sie verwandelten mehrere Grammes Kalium und Natronium mittelst feuchter Luft allmählig in Alkalien, und sättigten diese mit verdünnter Schwefelsäure. Mit derselben Schwefelsäure neutralisirten sie reines Kali und Natron, die bis zum Rothglühen erhitzt worden waren. Da sie die Menge der Säure, des Metalls und des Alkali's genau abgewogen hatten, so ergab sich aus diesen Versuchen leicht, was sie suchten. Sie haben auf diese Art gefunden, daß 100 Theile Kali 20 Theile Wasser, und daß 100 Theile Natron 24 Theile Wasser enthalten, vorausgesetzt, daß das Kalium und das Natro-

nium, chemisch-einfache Körper sind *). Sie haben diesen Wassergehalt des Natrons selbst durch Erhitzen einer abgewogenen Menge Natron in einer umgebogenen Glocke, die mit einer bekannten Menge trocknen kohlensauren Gas gefüllt, und mit Quecksilber gesperrt war, verificirt. Das Natron befand sich auf einer kleinen Platinscheibe, und gab, als die Temperatur erhöht wurde, so viel Wasser her, daß es in Menge an den Wänden der Glocke herabrieselte. Es läßt sich sowohl auf diese Art, als auch durch schwefligsaures Gas sogar das Wasser sichtbar darstellen, welches in 2 Milligrammes Kali oder Natron enthalten ist.

Da das Kalium und Natronium weit mehr Sauerstoff verschlucken können, als sie bedürfen, um zu Alkalien zu werden, so versuchten die Herren Gay-Lussac und Thenard, ob nicht vielleicht auch das *Kali* und das *Natron* selbst Sauerstoff in der Glüehitze einzuschlürfen vermöchten. Dieses fanden sie, wie sie es vermuthet hatten, sie mochten die Alkalien in Platingefäßen, oder in Silber, oder selbst in irdenen Tiegeln erhitzen; und zwar zeigte sich jener Erfolg dadurch, daß, wenn die so behandelten Alkalien nach der Operation mit Wasser behandelt wurden, sich Sauer-

*) Ein Resultat, welches von dem nicht sehr abweicht, das Hr. d'Arcet im Mittel aus seinen Versuchen gezogen hatte, daß nämlich reines ätzendes Natron 0,27 und reines ätzendes Kali 0,28 bis 0,29 Wasser enthalte (*Annal.* II, 40.).

stoffgas aus ihnen entband *). Auch der Salpeter giebt beim Calciniren ein Alkali, aus welchem Wasser eine gewisse Menge von Gas austreibt, und ohne Zweifel stimmt hierin salpetersaures Natron mit dem salpetersauren Kali überein. Selbst Baryt (er rühre her von salpetersaurem Baryt oder von kohlensaurem Baryt, der mit Ruß in der stärksten Hitze einer Esse calcinirt worden) verschluckt unter Mitwirkung schwacher Hitze viel Sauerstoffgas, und erlangt dadurch die Eigenschaft, viel Wasserstoffgas unter sehr sichtbarem Leuchten zu verschlucken und sich in schmelzbaren Baryt zu verwandeln.

Alle diese Thatfachen zusammen genommen machen die Herren Gay-Lussac und Thenard geneigt, sich für die Hypothese zu erklären, nach der Kalium und Natronium *chemisch-einfache* Körper sind. Die große Menge neuer Beobachtungen, welche sie über diesen Gegenstand bei dieser Gelegenheit gemacht haben, werden sie binnen Kurzem in allem Detail bekannt machen und sie zugleich umständlich discutiren.

*) In einem lezenswerthen Briefe an Hrn. Dr. Bucholz über die Natur der Metalle überhaupt und der Davy'schen insbesondere, welchen Hr. van Mons zu Brüssel einzeln hat abdrucken lassen, bemerkt dieser Naturforscher: schon Craanen habe beobachtet, daß ätzendes Kali Sauerstoffgas verschlucke und wieder hergebe, habe sich aber darin geirrt, daß er meinte, der Sauerstoff werde dabei zu Kohlensäure und das Kali mild. *Gillb.*

IV.

VERSUCHE

über das Ammoniak, und eine neue
Methode, es zu zerlegen,

von

WILLIAM HENRY, D. M.,

zu Manchester.

(In einem Briefe an Humphry Davy.) *).

Es ist Herrn Henry nie geglückt, beim Zersetzen von Ammoniakgas durch elektrische Entladungsschläge irgend eine Spur von Sauerstoff in diesem Gas zu entdecken, so oft er den Versuch mit Sorgfalt angestellt hat. Da er auf diesem Wege zu keinem Beweise von der Anwesenheit von Sauerstoff in dem Ammoniak gelangen konnte, forschte er nach, ob nicht vielleicht während der Zersetzung dieses Gas durch Elektrizität Wasser erzeugt werde; denn eine solche Wassererzeugung würde beweisen, daß der Sauerstoff ein Bestandtheil des Ammoniaks ist.

Wenn Ammoniakgas über ätzendem Kali gehörig getrocknet worden ist, so schlägt sich daraus in einer Kälte von 0° Fahrenh. ($-14\frac{2}{3}^{\circ}$ R.) kein Wasser nieder. Aus nicht-getrocknetem

*) Frei bearbeitet nach einem Auszuge des Professors de la Rive aus den *Philos. Transact. of the Roy. Soc. of London for 1809* von Gilbert.

Ammoniakgas setzt sich dagegen in dieser Temperatur ein wenig Wasser ab, welches die innere Oberfläche des Gefäßes in einer dünnen Lage überzieht. Herr Henry trocknete also zuerst 3 Cubikzoll Ammoniakgas über ätzendes Kali, setzte es dann einer sehr starken Kälte aus, in welcher sich daraus kein Wasser absetzte, und nun erst elektrisirte er es stark, wobei er alle Vorichtsregeln beobachtet, und insbesondere das Quecksilber und das Gefäß getrocknet hatte. Nachdem das Elektrisiren lange genug gedauert hatte, brachte er das Gefäß, welches das Gas enthielt, in eine Kälte von 0° F.; es erschienen nur schwache Spuren von Feuchtigkeit, und diese rührten offenbar aus dem Quecksilber, oder aus einer andern zufälligen Quelle her, und keineswegs von irgend einem Theilchen Sauerstoff, das in dem Ammoniak enthalten gewesen wäre.

Das Ammoniakgas scheint die Feuchtigkeit kräftig zurück zu halten, und sie begierig wieder einzuschlürfen, wenn es künstlich getrocknet worden ist. Um atmosphärische Luft so stark zu trocknen, daß sie in einer Kälte von -26° F. ($-25\frac{2}{3}^{\circ}$ R.) kein Theilchen Eis absetzt, reichen wenige Minuten hin; um aber Ammoniakgas zu diesem Grade von Trockenheit zu bringen, muß man es mehrere Stunden lang mit Kali in Berührung erhalten; und aus Quecksilber, im gewöhnlichen Zustande, kann dieses Gas eine bedeutende Menge Feuchtigkeit in sich ziehen. Salzsäures

Gas braucht nur keine sichtbare Feuchtigkeit zu enthalten, so setzt es in einer Kälte von $+26^{\circ}$ F. kein Wasser ab; und davon liegt wahrscheinlich der Grund in der großen Verwandtschaft dieses Gas zum Wasser. Denn salzsaures Gas, das man über salzsaurem Kalke möglichst getrocknet hat, und dann elektrifirt, giebt Wasserstoffgas her *).

Herr Henry erzählt die Versuche einzeln und umständlich, welche er angestellt hat, um das Ammoniak durch Elektricität zu zersetzen. Das Mittel aus den Resultaten, die er erhalten hat, ist folgendes: Wenn das Quecksilber des Apparats nicht erhitzt worden war, verwandelten sich 100 Maafs Ammoniakgas durch das Elektrifiren in 198,78 Maafs Gas; hatte er dagegen das Quecksilber zuvor ausgekocht, und war dieses während des Versuchs noch warm, so verwandelten sich 100 Maafs Ammoniakgas durch Elektrifiren nur in 180,6 Maafs Gas, und als er dieses Gas zerlegte, fand sich im Mittel, daß 100 Maafs

*) Diese Thatfachen finden ihre Erklärung in den Versuchen der Herren Gay-Lussac und Thenard über die Salzsäure (*Annal. N. F. B.* 5. S. 8.). Das Wasser ist ein Bestandtheil des salzsauren Gas, und bloße Kälte kann es demselben nicht entziehen. Die Elektricität zersetzt dieses Wasser, und es entsteht Wasserstoffgas und oxygenirt-salzsaures Gas. Uebrigens scheint durch die Versuche des Hrn. Henry die Vermuthung dieser beiden Chemiker entkräftet zu werden, daß das Ammoniakgas kein hygrometrisches Wasser in sich enthalte (*Annales, ch. B.* 2. S. 3.).

De la Rive.

Ammoniakgas setzt sich dagegen Sauerstoffgas und Wasser ab, die Oberfläche des Gefäßes in schwerlich ist, das überzieht. Herr Henry sucht zu zerlegen, so Cubikzoll Ammoniakgas durch andere Mittel, es zu zerlegen, es dann einer sehr sauren Gas mußte er sich daraus kein Gas keine Flüssigkeit fand, erst elektrisirte er es, perren lassen; denn Wasser sichtsregeln beobachtet Ammoniakgas und Quecksilber Quecksilber und saure Gas. Dagegen fand er, Nachdem das Ammoniakgas Sauerstoffgas hatte, bracht es zu setzt, der elektrische Funke enthielt, in entzündet, und das, wenn man nur schwach in gehörigem Verhältnisse nimmt, führten man eine leichte Methode abgeben einer beträchtliche Menge von Ammoniakgas in wenig Minuten zu zerlegen. Ist in Mischung beider Gasarten vom Sauerstoffgas verbunden, als das dreifache Volumen des Ammoniakgas, oder weniger als $\frac{7}{15}$ vom Volumen Ammoniakgas, so ist die Mischung nicht entzündlich.

Vergleicht man diese Resultate mit denen, welche Herr Berthollet der Jüngere beim Zerlegen des Ammoniakgas durch Elektricität erhalten hat (oben S. 14. a.), so muß man vermuthen, daß bei dieser letzten Art, den Versuch anzustellen, eine Quelle von Irrthum gewesen sey, welche bei der erstern nicht Statt fand. Da das Elektrisiren Stunden lang fortgesetzt werden muß, so nahm inzwischen vielleicht die Wärme des Quecksilbers und der darüber stehenden Luft so ab, daß dieses eine bedeutende Raumverminderung des darüber stehenden Gas bewirkte.

Gilbert.

Nimmt man das für das Brennen beste Mischungsverhältniß, so läßt sich Sauerstoffgas noch das 6fache seines Volumens atmosphärischer Luft zusetzen, ohne daß die Mischung ihre Entzündlichkeit verliert.

Mit bloßer *atmosphärischer Luft* läßt sich das Ammoniakgas nicht entzünden; doch zersetzen sich beide Gasarten wechselseitig, wenn man sie lange Zeit über mit einander elektrisirt. Der Wasserstoff des Ammoniaks verbindet sich mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft, und der Stickstoff beider wird frei. Um das Wasser sichtbar darzustellen, welches hierbei selbst dann erzeugt wird, wenn man beide Gasarten stark getrocknet hat, braucht man nur die äußern Wände des Gefäßes, worin sie sich befinden, mit Aether zu befeuchten; die Verdunstungskälte des Aethers reicht hin, daß dieses sich absetzt. Die Elektrizität ist folglich ein brauchbares Mittel, um die Reinheit des Ammoniakgas, und ob es nicht mit atmosphärischer Luft vermengt ist, zu prüfen.

Die Produkte der Detonation von Ammoniakgas mit Sauerstoffgas sind nach dem Verhältnisse, wie beide vermengt werden, verschieden. Kommen 2 bis 3 Maafs Sauerstoffgas auf 1 Maafs Ammoniakgas, so verbrennt dieses vollständig, und es bleibt bloß eine Mischung von Wasserstoffgas [Sauerstoffgas?] und Stickgas zurück. Zugleich aber entsteht eine weiße Wolke, die sich an den Wänden der Röhre absetzt, und wie sal-

petersäures Ammoniak ausseht; man findet also in diesem Falle nicht alles Stickgas des Ammoniaks, und gelangt zu keiner genauen Analyse des Ammoniaks. Nimmt man dagegen mehr Ammoniakgas als Sauerstoffgas, so scheint sich weder salpetersäures Ammoniak, noch Salpetersäure zu bilden; der Sauerstoff vereinigt sich ganz mit einem Theile des Wasserstoffs des Ammoniaks, und der übrige Wasserstoff und aller Stickstoff finden sich in Gasgestalt in dem Detonationsgefäße. Setzt man dann wiederholt mehr Sauerstoffgas in kleinen Portionen zu, bis alles Wasserstoffgas verzehrt ist, so ergiebt sich bekanntlich das Volumen des ganzen Wasserstoffgas, wenn man das Volumen alles zugesetzten Sauerstoffgas zwei Mal nimmt. Herr Henry führt seine Versuche umständlich an; bei einigen nahm er mehr, bei andern weniger Ammoniakgas als Sauerstoffgas. Sein Endresultat ist, daß $67\frac{1}{2}$ Maafs Sauerstoffgas erfordert werden, um den Wasserstoff von 100 Maafs Ammoniakgas zu sättigen; und daß in dem Ammoniakgas das Wasserstoffgas zum Sauerstoffgas in dem Volumen-Verhältnisse von 72 : 28 oder von 74 : 26 steht. Diese Verhältnisse hält er aber nicht für genau, da er vermuthet, daß immer etwas Wasserstoffgas unverzehrt bleibt *).

*) Schon Hr. Berthollet, der jüngere, hat sich bei seinen Untersuchungen über das Ammoniakgas im J. 1808 dieser Zerlegungsmethode, welche Hr. Henry für neu hält, bedient. Sie gab ihm immer zu wenig Stickgas und Salpetersäure, wahrscheinlich weil er Sauerstoffgas in Ueber-

Auch mit *oxygenirtem Stickgas* detonirt das Ammoniakgas mittelst des elektrischen Funkens; doch muß vom erstern wenigstens halb so viel als vom letztern vorhanden seyn, sonst findet die Entzündung nicht Statt. Es erforderten 100 Maafs Ammoniakgas, um ganz zersetzt zu werden, 150 M. oxygenirtes Stickgas, welche mit $67\frac{1}{2}$ M. Sauerstoffgas gleichgeltend sind, da nach Hrn. Henry 100 Maafs oxygenirtes Stickgas 52 Maafs Sauerstoffgas und 103 Maafs Stickgas in sich schliessen. Als der Rückstand untersucht wurde, ergab sich das Volumen-Verhältniß zwischen dem Wasserstoffgas und dem Stickgas wie 75,4 : 24,6, und dieses scheint der Wahrheit sehr nahe zu kommen.

Obgleich *Salpetergas* weder mit reinem Wasserstoffgas noch mit Kohlenstoff-haltendem entzündbare Mischungen giebt, so ist es doch fähig, mit Ammoniakgas so vermischt zu werden, daß dieses sich entzünden läßt. Um sich gegenseitig mit einander zu sättigen, gehören auf 100 Maafs Ammoniakgas 120 Maafs Salpetergas; dieses Zerle-

maafs zusetzte. Hr. Henry findet dagegen im Mittel viel zu wenig Wasserstoffgas. Denn da $67\frac{1}{2}$ Maafs Sauerstoffgas 135 M. Wasserstoffgas verschlucken, so müßten 100 M. Ammoniakgas dem Volumen nach aus 135 M. Wasserstoffgas und 65 M. Stickgas bestehen, (vorausgesetzt mit Hrn. Gay-Lussac, daß diese beiden Gasarten sich um die Hälfte ihres Raums zusammenziehen, wenn sie sich zu Ammoniakgas verbinden,) indess sie aus 150 M. des erstern und 50 M. des letztern zusammengesetzt sind, und folglich 75 M. Sauerstoffgas erfordern, damit aller Wasserstoff, der in 100 M. Ammoniakgas vorhanden ist, verschluckt werde.

Gilbert.

gungsmittel giebt aber dem Ammoniak mehr Stickstoff und weniger Wasserstoff als die andern; eine Anomalie, die der Verfasser nicht erklären zu können bekennt *).

Herr Henry beschließt diesen Brief mit der Erzählung einiger Versuche, die er gemeinschaftlich mit Hrn. Dalton über verschiedene Arten *Kohlen-Wasserstoffgas* und über das *gasförmige Kohlenstoffoxyd* gemacht hat. Er elektrisirte diese Gasarten in Röhren, in welche Platindräthe hinein geleitet waren, und in denen das Gas über salzsaurem Kalke getrocknet worden war.

Aus Steinkohlen durch Destilliren ausgetriebenes *Kohlen-Wasserstoffgas* und *öhlerzeugendes Gas* nehmen, wenn sie eine hinlängliche Zeit lang elektrisirt werden, an Umfang zu, auch wenn sie äußerst trocken sind. Es liefs sich in ihnen als-

*) Herr Davy sagt in dem *Appendix* zu seinen zerlegenden Untersuchungen (oben S. 184.), er habe die Versuche des Herrn Henry wiederholt; er billigt dessen Maafsregeln der Vorsicht, und findet, man habe alle Ursache, zu glauben, dafs 100 Maafs Ammoniakgas sich durch Elektrisiren in 180 Maafs Gas verwandeln, und dafs 100 Maafs von diesem letztern aus 74 Maafs Wasserstoffgas und 26 Maafs Stickgas bestehen. Was den Sauerstoff, den das Ammoniak nach ihm enthalten soll, betrifft, so sucht er zu zeigen, dafs das Nichterscheinen von Feuchtigkeit beim Zersetzen des Ammoniaks nichts dagegen beweiset, da die in ihrem Raume erweiterte Gasmasse mehr Capacität für Feuchtigkeit habe, wie zuvor. Zwar sey es sehr schwierig, das specifische Gewicht so leichter Gasarten, als des Wasserstoffgas, des Stickgas und auch des Ammoniakgas genau zu bestimmen; der Gewichtsverlust, der sich jedes Mahl finde, wenn man das Ammoniakgas

dann auch durch die empfindlichsten Reagentien keine Spur von Kohlensäure entdecken, und sie erforderten beim Detoniren weniger Sauerstoffgas und gaben dabei weniger kohlenfaunes Gas, als vor dieser Raumvergrößerung. Herr Henry berechnet aus diesem letztern Umstande die Menge des, durch das Elektrifiren zeretzten Gas, und findet, daß jedes Mal das Volumen dieser zeretzten Gasmenge verdoppelt worden war. Ein Niederschlag von Kohlenstoff, der sich auf der innern Oberfläche der Röhre sichtbar absetzte, und beim öhlerzeugenden Gas vorzüglich reichlich war, giebt hinlängliche Erklärung, warum weniger Kohlensäure entstand; von Stickgas zeigte sich keine Spur. Die Bestandtheile des Kohlen-Wasserstoffgas scheinen hiernach durch die Elektricität aus ihrer Verbindung gebracht zu

durch Elektricität zerlegt hat, lasse sich aber doch, meint er, schwerlich ganz auf diesen Umstand schieben. „Daß „das Ammoniak eine ähnliche Zusammensetzung als die „andern salzbaren Basen hat, ist durch die Erscheinungen dargethan, welche das Ammonium-Amalgam zeigt „(so beschließt Herr Davy diese Exörterung), und wenn „es erst außer Zweifel gesetzt seyn wird, daß der Stick- „stoff sich in Sauerstoff und Wasserstoff zerlegen läßt, „so wird daraus die Folgerung hervorgehen, daß der „Wasserstoff und der Stickstoff nichts anders als Verbindungen von *Ammonium* mit Sauerstoff oder mit Wasser „nach verschiedenen Verhältnissen sind.“ *De la Rive.*

Aus den später geschriebenen Streitschriften (oben Seite 224 f.) scheint zu erhellen, daß Herr Davy seitdem diese seine Meinung, wenn auch nicht ganz aufgegeben, wenigstens weit mehr in das Problematische gestellt hat, als er that, da er dieses niederschrieb. *Gilbert.*

~~Ammoniak~~ schlägt sich nieder, und
 nimmt die Gasgestalt an, wodurch
 die Masse vergrößert wird. Die Zer-
 setzung dieser Gasarten ist schwieriger und lang-
 samer, als die des Ammoniakgas.

Herr Henry elektrisirte eine abgemessene
 Menge kohlensaures Gas, das über salzsaurem Kali-
 um mit Sorgfalt getrocknet worden war, und
 setzte das nicht zersetzte Gas mit ätzendem Kali
 fort. Der Rückstand betrug die Hälfte des
 ganzen Gas, und bestand aus gasförmigem Koh-
 lenstoff-Oxyd und aus Sauerstoffgas, in solchem
 Verhältnisse, daß beim Durchschlagen eines elek-
 trischen Funkens alles sich wieder in kohlensaures
 Gas verwandelte. Herr von Saussure, der die-
 sen Versuch schon angestellt, sich dabei aber ku-
 pferner Dräthe bedient hatte, erhielt bloß gasförm-
 iges Kohlenstoff-Oxyd, weil diese Dräthe sich
 während des Processes oxydirten (*Annalen*, B. 13.
 S. 129.).

Gasförmiges Kohlenstoff-Oxyd scheint durch
 Elektrisiren keine Veränderung zu leiden; 1100
 Entladungsschläge, die durch $\frac{1}{10}$ Cubikzoll dieses
 Gas gegangen waren, ließen es ganz unverändert.
 Es hatte weder an Raum zugenommen, noch ent-
 hielt es eine Spur von kohlensaurem Gas oder von
 Sauerstoffgas. Der Kohlenstoff scheint folglich
 in diesem Gas durch eine vorzüglich kräftige Ver-
 wandtschaft zurück gehalten zu werden.

V.

Rohes Platin aus St. Domingo,

von

GUYTON de MORVEAU *)

Man hat lange geglaubt, Platin komme nur vor in den Goldgruben von Santa-Fé und von Choca in Peru. Vor ungefähr zwanzig Jahren verbreitete sich das Gerücht, man habe Platin in einem eisenschüssigen Sande zu St. Domingo gefunden; man scheint aber damahls der Sache nicht gewiss gewesen zu seyn, da darüber nichts weiter bekannt geworden ist. Die unstreitig zu voreilige Nachricht von der Existenz dieses Metalls in Sibirien ist vergessen worden. Vor einigen Jahren fand Herr Vauquelin in dem Fahlerze von Guadalcanal bis auf 10 Procent Platin, wie er vermuthet, im metallischen Zustande, doch ohne die neuen Metalle, die in dem rohen Platin aus Peru vorkommen.

In der Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse des Instituts am 12. Februar dieses Jahrs hat Herr Percy Platin vorgezeigt, das der Ober-Chirurgus Dubizy, ein unterrichteter Naturforscher, aus Domingo mitgebracht hat, und welches gar keinen Zweifel läßt, daß dieses Me-

*) *Annales de Chimie*, Mars 1810.

Gilbert.

tall in dem östlichen Theile von St. Domingo vorkommt. Es stimmt in allen äussern Kennzeichen mit dem Platin überein, welches wir über Spanien erhalten. Die Körner sind ebenfalls abgeplattet, nur im Ganzen etwas grösser, und das specifische Gewicht ist etwas beträchtlicher, welches vielleicht daher rührt, dass man sie von den fremden Körpern mit etwas mehr Sorgfalt abgefondert hat, obschon der Magnet noch Theile herauszieht. Man findet dieses Platin, besonders nach den heftigen Regen, im Sande des Flusses *Jaki*, am Fusse des Gebirges *Sibao*. Frauen sammeln diesen Sand, der auch etwas Gold enthält, und verkaufen ihn für einige *Maravedis*, ohne ihn nach Art der Goldwäscher zu behandeln.

Herr Janety, der einige Hectogrammes dieses Platins zu verarbeiten angefangen hat, sagt mir, er habe einige Goldblättchen gefunden, als das Platin von ihm leicht calcinirt und dann mit Schwefelsäure übergossen worden sey.

VI.

**Platin und gediegenes Palladium aus
Brasilien,**

von

W. H. WOLLASTON, D. M.,

Secretair der Londner Gesellschaft der Wissenschaften *).

Platin ist den Mineralogen seit länger als sechzig Jahren bekannt; und doch hatte man noch nirgends anders als bloß in Choco und zu Santa-Fé Platin gefunden, als vor ungefähr zwei Jahren Vauquelin dieses Metall in einigen Fahlerzen aus Guadalcanal in Estremadura entdeckte. In einigen dieser Erze machte es $\frac{1}{10}$ des Gewichts aus; sie enthielten es ohne die neuen Metalle, welche in dem rohen Platin aus Peru vorkommen. (*Annalen*, B. 25. S. 206.)

Vor kurzem erhielt der portugiesische Gesandte in London, *Chevalier de Souza Cotinho*, Platin aus den Goldgruben Brasiliens; eine Merkwürdigkeit, welche dadurch noch größer wird, daß sich darunter Körner gediegenen Palladiums gefunden haben.

Das Brasilianische Platin-Erz unterscheidet sich in seinem Aeußern sehr von dem gemeinen. Auf den ersten Anblick glaubte ich, es sey nicht im

*) Nach den *Philosophical Transactions of the Roy. Soc. of Lond. for 1809.* frei übersetzt von Gilbert.

natürlichen Zustande, da es das schwammige Ansehen hat, welches Platin annimmt, wenn man es mit Arsenik behandelt, um es hämmerbar zu machen. Dafs indess die Körner durch Kupfst nicht verändert sind, schliesse ich daraus, weil man darunter bei genauer Ansicht viele Goldtheilchen wahrnimmt. Dagegen findet sich darunter kein magnetischer Sand, welcher mit dem Peruanischen Platin-Erze in solcher Menge vorkommt; auch fehlen die kleinen Hyacinthen, die das letztere häufig begleiten.

Das gemeine Platin-Erz besteht aus abgeplatteten Körnern, die an der Oberfläche so abgerieben sind, dafs sie fast polirt erscheinen; nur in einigen Höhlungen gröfserer Körner finden sich nicht polirte Stellen der Oberfläche, und diese Höhlungen sind von rötlichbrauner, manchmahl von schwarzer Farbe. Das rohe Platin aus Brasilien zeigt keine Politur und scheint nicht durch Reiben abgeschliffen zu seyn; dagegen haben die mehrsten Körner das Ansehen von Bruchstücken einer porösen schwammigen Masse, und selbst die, welche ganz und beinahe kugelförmig sind, unterscheiden sich von den erstern sehr in ihrer Oberfläche; diese besteht nämlich aus kleinen sphärischen, stark unter einander cohärirenden Erhabenheiten, zwischen welchen die vertieften Stellen rein und keineswegs matt sind.

Ich nahm einige Körner ohne Auswahl, um sie zu analysiren, und gofs ein wenig Königswasser

darüber. Zwei Körnchen wurden weit lebhafter angegriffen, als das bei dem Platin zu geschehen pflegt, und die Auflösung schien stärker roth zu seyn, als gewöhnlich. Ich sonderte daher diese Körner ab, wusch sie rein, und legte sie bei Seite, um sie allein zu untersuchen. Als das übrige alles aufgelöset war, setzte ich der Auflösung Salmiak zu; er bewirkte einen glänzend gelben Niederschlag, der offenbar *Platin* war, und die Farbe desselben bewies mir, daß die schwammigen Körner nicht mit Arsenik behandelt seyn konnten. Denn ich habe bemerkt, daß jedes Mahl, wenn ich Peruanisches Platin mit Arsenik behandelte, das in ihr enthaltene Iridium auflöslicher wurde und dem Niederschlage seine rothe Farbe ertheilte.

Die untersuchten Körner scheinen hiernach keine wahrnehmbare Menge von *Iridium* enthalten zu haben; denn auch als Rückstand blieb kein Atom schwarzen Staubes unaufgelöset, der Iridium hätte in sich schließen können.

Ich prüfte die Auflösung mit blausaurem Quecksilber auf *Palladium*. Es erfolgte zwar ein Niederschlag, der die Gegenwart desselben anzuzeigen schien, doch war es zweifelhaft, ob dieses *Palladium* aus den Platinkörnern oder aus den beiden Körnchen herrührte, von denen schon etwas sich aufgelöset hatte, ehe ich sie entfernte.

Ammoniak, das ich der Auflösung zusetzte, schlug aus ihr kein *Eisen* nieder; und als ich sie

darauf langsam verdunsten liefs, konnte ich weder Kryftalle, noch die eigenthümliche Farbe gewahr werden, welche die Gegenwart von *Rhodium* anzeigt.

Diese Körner schienen mir folglich nichts anders als wahres *gediegenes Platin* im Zustande von beinahe völliger Reinheit zu seyn.

Um diese Körner auf *Gold* zu prüfen, nahm ich drei der grössten, welche zusammen $8\frac{1}{2}$ Grain wogen, lösete sie in Königswasser auf, fällte sie daraus durch Salmiak, und setzte dann zum flüssigen Rückstande eine Auflösung grünen schwefelsauren Eisens. Es erfolgte ein Niederschlag von Gold, er betrug jedoch zuverlässig weniger als $\frac{1}{200}$ Gran, und liefs sich nicht mit Genauigkeit bestimmen. Auch hierin unterscheidet sich das Brasilische von dem Peruanischen Platin, welches letztere, wie ich glaube, in dem eigentlichen Platin-Erze nie den geringsten Antheil von Gold enthält. — Blausaures Quecksilber zeigte auch in dieser Auflösung die Gegenwart von Palladium, doch in viel zu kleiner Menge, als dafs sich das Gewichts-Verhältnifs hätte bestimmen lassen.

Es verdient noch bemerkt zu werden, dafs, obgleich weder die Platinkörner aus Peru, noch die aus Brasilien Silber enthalten, doch das sie begleitende Gold immer so stark mit Silber legirt ist, dafs ich aus 30 Goldblättchen des Peruánischen Platins, welche zusammen 2 Grains wogen,

$\frac{4}{10}$ Grain, das ist, den fünften Theil des Gewichts Silber erhalten habe.

Gediegenes Palladium.

Da die beiden Körner, welche ich abgesondert hatte, mit vorzüglicher Aufmerksamkeit untersucht zu werden verdienten, brachte ich jedes einzeln in einen Tropfen Salpeterlauge. Beide färbten ihren Tropfen dunkelroth, und blausaures Quecksilber und grünes schwefelsaures Eisen zeigten, daß diese Farbe von Palladium herrührte.

Ich theilte darauf das kleinere Körnchen in zwei Hälften, ließ die eine in der Säure, bis sie ganz aufgelöst zu seyn schien, und untersuchte die andere vor der Flamme des Löthrohrs. Die größte Hitze, welche ich dabei zu geben vermochte, schien auf sie keine Wirkung zu äußern; als ich aber ein kleines Stückchen Schwefel hinzusetzte, gerieth sie augenblicklich in Fluß. Als ich fortfuhr zu blasen, verschwand der Schwefel und das Metall wurde völlig dehnbar, und glich in allem dem Palladium. Es behielt seinen Glanz auch nach dem Erkalten, und ich hielt es so ziemlich für rein.

Die von der Salpeterlauge angegriffenen Stellen der Oberfläche schienen eine gewisse schwarze angenommen zu haben, die man einer fremden unauflöslichen Materie hätte zuschreiben können. Ich lösete daher späterhin auch das größere Körnchen auf, um die Ursache dieser Schwärzung auf-

Salzsäure lösete den größten Theil auf, doch blieb ein schwarzes Pulver zurück, das neu hinzugegossene Salz- säure die Wirkung weiter zu äußern schien. Nach dem oder zwei Tropfen Salzsäure wurde sehr bald das ganze Pulver aufgelöst. Salmiak, den ich der Auflösung zusetzte, es durch den Niederschlag, den er verursachte, sehr wahrscheinlich, daß dieser Rückstand hauptsächlich aus *Platin* bestand; doch war der Niederschlag nicht gelb, sondern dunkelroth, was mehrentheils der Grund in der Gegenwart von *Iridium* liegt. Das aus diesem Niederschlage gewonnene *Platin* war auch etwas schwärzer, als das reine *Platin*, und gab eine Auflösung von dunkelrother Farbe, aus der Salmiak einen rothen Niederschlag fällte. Obgleich die Brasilischen Platin- körner kein *Iridium* und überhaupt keinen fremden Körper zu enthalten scheinen, so ist doch hiernach in den sie begleitenden Körnern gediegenen *Palladiums* *Iridium* vorhanden, und es läßt sich vermuthen, daß wenn man sie künftig einmal in größerer Menge haben wird, man in ihnen auch *Osmium* und *Rhodium* finden wird.

Da das Korn *Palladium*, womit ich den letzten Versuch angestellt habe, nicht über $1\frac{2}{10}$ Grain wog, so war es nicht möglich, die einzelnen Bestandtheile desselben in ihrem Verhältnisse zu bestimmen. Irre ich mich indess nicht, wenn ich die rothen Niederschläge alle auf $\frac{1}{2}$ Gran schätze, wovon das *Platin* weniger als die Hälfte betrug, so

werden die Chemiker, welche die große färbende Kraft des Iridiums kennen, sich eine Idee von der höchst geringen Menge dieses Metalls machen können, die sich in dem Palladiumkorne befand.

Sobald ich die Wirklichkeit des gediegenen Palladiums bewährt hatte, suchte ich unterscheidende äußere Charaktere daran aufzufinden, um es unter den andern Körpern, mit welchen es vorkommt, wieder erkennen zu können. Dieses hatte keine Schwierigkeit, wenn ich gleich keine Verschiedenheit in der Farbe wahrnehmen konnte. Ich hatte bemerkt, daß das größere Korn einigermaßen faserig war, und daß die Fasern von einem Ende desselben divergent auszugehen schienen. An dieser eigenen Structur entdeckte ich unter den Platinkörnchen, die ich erhalten hatte, noch ein drittes Bruchstückchen Palladium, das sich bei der Prüfung wieder ganz auf die hier beschriebene Weise verhielt. Der Chevalier de Sponza erlaubte mir, sie auch aus dem Reste des Platin-Erzes, den er noch besaß, auszusuchen, und ich hatte bald das Vergnügen, darin noch zwei Körnchen Palladium aufzufinden. Da mir nun in allen diesen Fällen das divergent auslaufende faserige Gewebe das Palladium verrathen hat, so hoffe ich, daß dieser äußere Charakter für Andere ebenfalls ausreichen wird, das Palladium zu erkennen, auch wenn sie sich von der Gegenwart desselben nicht durch chemische Prüfung sollten überzeugen wollen.

hielt er in kochender Salpetersäure, bis alles Silber und Palladium aufgelöst waren, goss dann die dunkle rothbraune Flüssigkeit ab, wusch das Gold mit Wasser rein, und schüttete das Wasser zu der Flüssigkeit hinzu. Er setzte ihr darauf wiederum reine Salzsäure zu, bis die Säure vorstach und kein Niederschlag weiter erfolgte, goss die rothe Flüssigkeit ab, wusch den Niederschlag mit reinem Wasser und goss dieses zur Flüssigkeit hinzu, welche nun weiter nichts als Palladium aufgelöst enthielt.

Zu dieser Flüssigkeit setzte er von einer gesättigten Auflösung reinen Kali's: so viel zu, bis sich alles Palladium daraus in Gestalt brauner Flocken niedergeschlagen hatte. (Kohlensaures Kali wäre minder zuverlässig gewesen, da ein Theil des Palladiums in der Kohlensäure aufgelöst bleibt.) Der Niederschlag wurde mit destillirtem Wasser gewaschen und auf ein Filtrum gesammelt und getrocknet.

Einen Theil dieses Niederschlags setzte Herr Cloud für sich, einen andern Theil, mit schwarzem Flusß vermengt, in Tiegeln einer Hitze von 60° W. aus. In beiden Tiegeln erhielt er einen Metallkönig von Palladium, vom specifischen Gewichte 11,041.

Vergleichende Versuche, die mit diesem Palladium und mit dem aus dem rohen Platin dargestellten, mit blausaurem Quecksilber, frischem salzsauren Zinn und mit andern Reagentien ange-

stellt wurden, ließen zwischen beiden nicht die kleinste Verschiedenheit wahrnehmen.

Das gediegene Gold findet sich nie in vollkommener Reinheit. Bisher hat man es immer mit Silber oder mit Kupfer, und mehrentheils mit beiden legirt gefunden. Es scheint, als sey das hier untersuchte Gold aus Brasilien allein mit Palladium legirt gewesen *). Herr Paterfon besitzt kleine Stücke dieser natürlichen Legirung von Gold und Palladium und ein kleines Blättchen Palladium, das durch die hier beschriebenen Prozesse daraus dargestellt worden ist.

*) Die englische Ueberschrift nennt das Gold *alliage natif*; sonst kommt in dem Auszuge nichts vor, woraus sich urtheilen ließe, ob die Lingotten in ihrem natürlichen Zustande, oder ob sie nicht vielleicht aus kleinern Goldtheilchen zusammengeschmolzen waren. *Gilbert.*

VIII.

V E R S U C H,

*das Steigen und Fallen des Wassers in
der Ostsee, und die dadurch entste-
henden Strömungen, zu erklären,*

v o m

Kanzleirathe N. G. SCHULTEN *).

1.

Das unter den Namen von *Ebbe* und *Fluth* allge-
mein bekannte merkliche und regelmässige Stei-
gen und Fallen des grossen Weltmeers, ist schon
lange einer der interessantesten Gegenstände für
die tiefinnigsten und glücklichsten Untersuchun-
gen der Geometer und Naturforscher gewesen.
Wenige Naturbegebenheiten sind so gut entwi-
ckelt und so genau berechnet, als diese merkwür-
dige Erhöhung und Senkung der Oberfläche des
Oceans, deren Ursache in den Anziehungskräften
der Sonne und des Mondes gegen unsere Erde
liegt.

Es giebt indess noch andere Veränderungen
in der Höhe der Meeresfläche, und andere Bewe-
gungen in der Wassermasse der Meere, welche

*) Aus den *Kongl. Svenska Vet. Acad. Nya Handl.* 1806.
p. 79 f. übersetzt vom Hütten-Inspector Dr. Blumhof
zu Ludwigshütte im Großherzogthum Hessen.

sich aus jenen Ursachen nicht herleiten lassen, und die weder minder merkwürdig als Ebbe und Fluth sind, noch auf den Haushalt der Natur einen geringern Einfluß äußern, wenn man sie gleich bisher theils übersehen, theils weniger vollständig entwickelt und erklärt hat. Dahin gehören besonders: das beständige Fließen oder Strömen des Weltmeers zwischen den Wendekreisen und in ihrer Nachbarschaft von Osten nach Westen; — die merklichen Strömungen, welche an verschiedenen Stellen des Meers mit so vieler Gewalt ganzer sechs Monate lang ununterbrochen nach einer gewissen Richtung geben, und die übrige Zeit des Jahrs die entgegengesetzte Richtung annehmen; — die beständige Strömung des Wassers durch die Meerenge von Gibraltar in das mittelländische Meer; — die den Seefahrern so bekannten Strömungen in allen bedeutenden Meerbusen; und mehrere andere, minder regelmässige, aber doch sehr bemerkenswerthe Bewegungen an der Oberfläche des Meers.

2.

Es ist meine Absicht, meine Untersuchung jetzt allein auf die *Strömungen in der Ostsee*, und auf das *Steigen und Fallen dieses Meerbusens* einzuschränken; ein Gegenstand, den man, so viel ich weiß, bisher noch nicht mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet hat.

Es muß jedem, der diese Erscheinungen einige Zeit zu beobachten Gelegenheit gehabt hat,

bekannt seyn, daß die Ostsee nicht immer gleich hoch steht, sondern daß sich ihr Stand häufig verändert. Durch diese Veränderung kommt das Wasser in Bewegung, und es werden Strömungen verursacht, welche im Winter das Eis unsicher machen, und sich im Sommer durch ein beständiges Fließen (Fluthen), bald nach dieser, bald nach jener Richtung, auszeichnen. Besonders merklich ist diese Bewegung an weit hervorspringenden Vorgebirgen, und noch mehr in schmalen Meerengen, welche zwischen größerm Binnenwasser liegen, und durch die das Wasser, während es steigt oder fällt, in Menge hindurch fließen muß; Meerengen dieser Art sind wegen dieses zuweilen so heftigen Strömens selten mit Eis bedeckt, und können, wenn man den Strom gegen sich hat, nur mit der größten Schwierigkeit durchfahren werden. Niedriges Wasser und ruhigere Strömungen treten gemeiniglich im Frühlinge ein, und dauern bis weit in den Sommer, und in diesen Jahreszeiten kommen selten bedeutende Veränderungen vor. Im Herbst dagegen ist die Meeresfläche öfters hoch; starke Abwechselungen zwischen hohem und niedrigem Wasser, und umgekehrt, sind häufig, und die Strömungen werden veränderlich und unruhig. Im Winter läßt sich dieser Wechsel nicht so deutlich bemerken, hat aber doch auch Statt, wie man sich aus dem Aufsteigen des Wassers über dem Eise am Strande überzeugen kann, welches in den Schee-

ren allgemein *Landstöp* genannt wird. Wenn das Wasser fließt, müßte auch das Eis mitfließen; da es aber am Strande festgefroren ist, so wird bloß die äußere oder weiter vom Lande entlegene Eisfläche aufgespannt, und bekommt eine convexe Figur. Das Wasser, welches sich an seiner Oberfläche stets horizontal zu stellen strebt, muß also über das Eis hinaufsteigen, wenn letzteres sich nicht erhöht, und in der That steht das Wasser oft an 2 Ellen hoch über dem Eise. Dieses geht so fort, bis das Wasser fällt, oder das Eis sich vom Lande ablöst; im letztern Falle steigt es dann bei seiner geringern specifischen Schwere zur Oberfläche auf, und legt sich überall horizontal auf das Wasser. Bei Winterfluthen der hier beschriebenen Art entstehen die großen Eisborsten, welche von den Scheerenbewohnern *vräkar* oder *räkar* genannt werden. Das Eis zerpringt, wenn es durch das Steigen des Wassers allzusehr aufgespannt wird, während es noch an den Ufern fest sitzt, und so entstehen die beschwerlichen und gefährlichen Ritzen, welche sich in dem Eise der großen Binnenwasser finden, von einem Ufer quer zum andern laufen, sich gemeiniglich alle Jahre an denselben Stellen zeigen, und zuweilen 2 bis 3 Ellen breit sind, so daß man ohne Brücke nicht darüber kommen kann.

Bei schönem Wetter und langer Windstille ist die Oberfläche der Ostsee ruhig und gemeiniglich niedrig, oder in ihrer mittlern Höhe. Bei trüber

bekannt

besonders bei star-

hoch

27, kurz vor oder

ändert

ist sie dagegen hoch

Waf

und sehr abwechselnd.

ver

das niedrige Wasser mit

ch

hauptsächlich mit dem Anstei-

Fl

der Fluth (*uppsjö*) zusam-

j

zu diese Umstände an ver-

schieden. Im höttni-

ist das Fallen des Wassers ein

Zeichen von bevorstehendem

den äländischen und schwedi-

wird dagegen dieser Wind nicht

vorhergehenden Fluth verkün-

den Küsten von Pommern und an dem

Strande der Ostsee habe ich zwar keine

Beobachtungen zu machen Gelegenheit ge-

man aber nach der Analogie schlie-

so muß dort ein Fallen des Wassers

besonders Süd-Ost-Wind, und das

des Wassers Nordwinde anzeigen, welche

die Küste blasen.

3.

Es fehlen uns noch über diesen wichtigen

zustand genaue und ausführliche Beobachtun-

An den meisten Oertern hat man auf diese

Veränderungen gar nicht geachtet, und sind auch

und da Beobachtungen über sie gemacht wor-

so kann man doch noch keine weit fortge-

bende Reihe derselben aufweisen. Noch weniger hat man sie in Verbindung mit andern dazu gehörigen meteorologischen Beobachtungen angestellt, wie es nöthig wäre, wenn man aus Beobachtungen dieser Art einigen Nutzen ziehen will.

Denn daß eine fortgesetzte und an mehreren Stellen angewendete Aufmerksamkeit auf diese Phänomene bedeutenden Nutzen bringen kann, läßt sich nicht bezweifeln. Auch abgesehen davon, daß wir auf diese Weise zu der Kenntniß der Ursachen dieser Veränderungen gelangen würden, dürften auch Landwirthschaft, Schifffahrt und Fischerei daraus einen sichern und unmittelbaren Vortheil ziehen. Hiervon kann man sich durch das Beispiel der in den äußersten Scheeren wohnenden Fischer überzeugen. Sie besitzen das Geheimniß, Winde, Nafsniedergehen und Stürme mit einer Gewißheit vorauszusagen, über welche der aufmerksamste Meteorolog erstaunen muß. Ich habe oft diese Wahrsagerkunst bewundert, und sie mir zu Nutze gemacht. Ihre Kenntnisse in dieser Hinsicht gründen sich vornehmlich auf das Steigen und Fallen des Wassers und auf die darauf beruhende Richtung der Strömungen. Sie sind durch ihre Lage und ihr Gewerbe gleichsam genöthigt gewesen, von jeher auf diese Ereignisse ihre Aufmerksamkeit zu richten, und sie haben sich durch ihre und ihrer Vorältern Erfahrung darüber gewisse Zeichen und Regeln geschaffen, welche sie besser anwenden, als beschreiben können.

braucht nur einen frischen Baumzweig oder einen andern Körper, der größtentheils unter dem Wasser bleibt, und daher vom Winde nicht stärker als das Wasser gefaßt werden kann, in die See zu werfen. Er wird bald gewahr werden, daß die Strömung nicht an die Richtung des Windes und der Wogen gebunden ist, sondern sehr oft gerade gegen sie geht, oder sie unter einem schiefen Winkel durchkreuzt. - Wenn daher auch die Strömungen in einigen Fällen mit der Richtung des Windes u. s. f. gehen, so beweisen diese Ausnahmen hinreichend, daß jene allgemeine Erklärung falsch ist, und daß man eine andere suchen muß, die sich auf bessere Gründe stützt.

5.

Durch die Vergleichung der Veränderungen in dem Barometerstande mit den Veränderungen in der Meeresfläche glaube ich die wahre Ursache des Steigens und Fallens des Meerwassers an der Oberfläche der Ostsee entdeckt zu haben. Beide Veränderungen müssen, zufolge ihrer Uebereinstimmung, von einer und derselben Kraft herrühren, und daher zu ihrer Ursache *die veränderliche Schwere der Atmosphäre oder der Luftmasse haben, welche durch ihren ungleichen Druck die Wasseroberfläche bald niederdrückt, bald erhöht.*

Wenn das Barometer hoch steht, ist die Witterung angenehm, still und trocken; das Fallen des Barometers zeigt dagegen Nalzniedergehen,

Stürme und starke Veränderungen an; je niedriger das Quecksilber steht, und je mehr es auf- und niedergeht, desto unzuverlässiger und veränderlicher ist die Witterung. Man sieht hieraus, daß dieselben Erscheinungen, welche einen hohen Stand des Wassers der Ostsee zu verkündigen pflegen, auch durch einen niedrigen Barometerstand angezeigt werden, und umgekehrt. Wenn das Wasser steigt, fällt das Barometer, und wenn das Wasser zu fallen anfängt, so ist das Steigen des Barometers nicht weit entfernt; auf diese Weise stehen ihre Bewegungen, wie ich meistens gefunden habe, in verkehrtem Verhältnisse, und zwar auf die Art, daß die Aenderung des Wassers gemeinlich etwas früher eintritt. Ich muß indess bemerken, daß ich Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel gefunden habe, und daß ich meine Beobachtungen nicht ununterbrochen habe fortsetzen können.

6.

Wenn indess gleich ein hoher Barometerstand nicht immer mit niedrigem Wasser, und ein niedriger Barometerstand mit Fluth streng zusammen treffen, so leisten sie sich doch, überhaupt genommen, so treulich Gesellschaft, daß man nicht umhin kann, nach den Ursachen dieser Gemeinschaft zu fragen. Und die Antwort auf diese Frage geht mit aller Zuverlässigkeit, welche in der Naturkunde möglich ist, aus dem Satze hervor,

den ich in 5. aufgestellt habe, daß nämlich die Veränderungen in dem Drucke der Atmosphäre beide bewirken. Die Barometer-Beobachtungen beweisen, daß der Druck der Atmosphäre an einer und derselben Stelle nicht immer gleich bleibt, und daß er zu derselben Zeit an einer Stelle kleiner, und an einer andern größer seyn kann. Die Ursache dieser Veränderlichkeit ist noch nicht ausgemacht; sie mag aber seyn, welche sie will, so ist die Sache selbst hinlänglich erwiesen, und leidet keinen Zweifel. Wenn aber der Druck der Atmosphäre an verschiedenen Stellen auf eine zusammenhängende größere Wasser- oder Meeresfläche ungleich seyn kann, so muß er in ihr selbst Veränderungen hervorbringen. Für sich setzt Wasser sich jederzeit so, daß seine Oberfläche in einer horizontalen Lage ist; wenn aber eine fremde Kraft dieses verhindert, wenn ein Theil der Oberfläche mehr als der übrige mit einem darauf liegenden Gewichte belastet ist, so kann die Oberfläche nicht horizontal bleiben, sondern muß sich in ungleichen Höhen erhalten.

Es sey *AHB* (Taf. IV. Fig. 1.) ein senkrechter Durchschnitt durch die Ostsee, von der pommerschen Küste bis hinauf nach Torneå. Wenn der Druck der Luft gar nicht da, oder wenn er überall gleich stark wäre, so müßte die Oberfläche *AB* dieses Meeres vollkommen waagerecht stehen. Wenn aber das Barometer bei *A* oder in Pommern 1 Decimalzoll höher, als zu Torneå

oder bei *B* steht, so trägt jeder Quadratfuß der Meeresfläche an der pommerischen Küste ein größeres Gewicht, als bei Torneå, und zwar das Gewicht von 100 Decimal-Cubikzoll Quecksilber mehr, welches beinahe 2800 Loth oder 88 Schallpfund beträgt. Wenn man sich statt des Quecksilbers eine Wassermasse von gleichem Gewichte denkt, so würde unter dieser Voraussetzung jeder Quadratfuß der Meeresfläche an der pommerischen Küste stärker, als bei Torneå, von der Atmosphäre mit einem Gewichte gedrückt werden, welches mit dem Gewichte einer Wasserbedeckung von 14 Decimalzoll oder $1\frac{4}{10}$ Fuß Höhe gleich wäre; und dem zufolge müßte die Oberfläche des Meers die Lage *ab* einnehmen, so daß sie an den Küsten von Pommern 14 Decimalzoll niedriger, als zu Torneå, stände.

7.

Wenn man dieses, welches den Gründen der Hydrostatik gemäß ist, zugiebt, so ist die Frage aufgelöst, und die Erscheinung erklärt *). Man übersieht dann auch die Ursache von der Geschwindigkeit und der unwiderstehlichen Kraft, womit

*) Dieselbe Erklärung, welche Hr. Vaucher für die *Seiches* auf dem Genfersee und andern Schweizer Seen gegeben, und mit Beobachtungen belegt hat (*Annalen*, Jahr 1809. St. II. oder *Neue Folge* B. 3. S. 355.). Daß dieselbe Erscheinung und ihr genauer Zusammenhang mit dem Gange des Barometers sich auch auf den Meeren wiederfindet, setzt die Richtigkeit der Erklärung fast außer Zweifel.

sich das Wasser an gewissen eingeeengten Stellen hervordrängt. Die Grösse des Drucks unserer Atmosphäre und der Veränderungen in demselben sind genau bekannt. Die grösste Barometerhöhe in unserm Klima ist etwa $26\frac{1}{2}$ schwedische Decimalzoll und die allerniedrigste nahe bei 24. Der Unterschied zwischen diesen äussersten Barometerständen, welcher $2\frac{1}{2}$ Zoll Quecksilber ausmacht, ist dem Drucke einer Wassersäule von 35 Decimalzoll oder $3\frac{1}{2}$ Fufs Höhe gleichgeltend. Ist daher die von mir angegebene Ursache von dem Steigen und Fallen des Wassers in der Ostsee die richtige, so kann der grösste beobachtete Unterschied zwischen hohem und niedrigem Wasser nicht höher steigen, als auf $3\frac{1}{2}$ Fufs.

Diese Differenz stimmt in der That sehr nahe mit meinen eigenen Beobachtungen und mit den Bemerkungen, welche mir zu Gesicht gekommen sind, überein. Einige wenige Ausnahmen, welche zuweilen vorkommen, hängen von lokalen und speciellen Ursachen ab. Oerter, welche in der innersten Bucht eines langen und sehr spitzen Meerbusens liegen, wie z. B. *Petersburg* am hintersten Ende des finnischen Meerbusens, können zuweilen eine stärkere Fluth erfahren, wenn ein lange anhaltender und heftig blasender Wind durch hohe Wogen, welche beinahe bis auf den Grund reichen, das Abfliessen des Wassers hindert, und eine wasserreiche Fluth unterdeß von dem oberhalb liegenden Lande mehr frisches Was-

fer zubringt. Umgekehrt wird an solchen Inseln und Klippen, welche mitten im Meere liegen, wie z. B. *Gottland*, die *gottländischen Sandinseln* und andere, der Unterschied zwischen der höchsten Fluth und dem Abflusse die angegebene Gröſſe nicht erreichen. Endlich iſt es noch nicht völlig ausgemacht, ob die anziehenden Kräfte des Mondes und der Sonne nicht auch in unſerm Meere eine wirkliche, obgleich bisher nicht bemerkte, Ebbe und Fluth hervorbringen, und dadurch dieſe Veränderungen im Stande der Meeresfläche vermehren oder vermindern können.

8.

Um zu überſehen, in wiefern das Steigen und Fallen der Oſtſee mehr als eine Vertückung ihrer eigenen Waſſermasse von einer Stelle zur andern anzusehen, als für eine Wirkung vom Eindringen des Waſſers aus der Nordſee durch die beiden Belte und den Sund zu nehmen ſey, habe ich den Flächeninhalt der Oſtſee und den Raum dieſer ihrer drei Ausmündungen berechnet. Wenn unſere Seekarten zuverlässig ſind, ſo beträgt der Flächeninhalt der Oſtſee, abgesehen von den Inseln, 7150 deutſche oder nahe 3457 ſchwediſche Quadratmeilen. Dabei ſind ihre beiden Arme von Torneå und Petersburg eingerechnet, und die Waſſerfläche bis zur engſten Oeffnung zwischen Helſingburg und Kronburg, und im groſſen Belte bis zu dem nördlichen Vorgebirge von Langeland und dem

dem gegenüber liegenden Vorgebirge von Seeland, genommen worden. Diese Fläche nimmt also 1 120 068 000 000 schwedische Quadratellen ein.

Der nächste Abstand zwischen der Brücke von Helsingborg und dem Vorgebirge von Kronborg ist ungefähr 7000 schwedische Ellen, und obgleich die Tiefe verschieden und an manchen Stellen 17 Klafter ist, so dürfte als mittlere Tiefe doch nicht über 12 Klafter (Faden) anzunehmen seyn, so daß ein senkrechter Querschnitt des Sundes an dieser Stelle nicht über 252000 schwedische Quadratellen betragen dürfte. Giebt man nun den beiden Belten, zusammen genommen, die doppelte Größe, so würde der senkrechte Querschnitt aller drei Ausmündungen der Ostsee zusammen etwa 750000 Quadratellen betragen. Im Jahre 1805 habe ich zu Ende des Junius und im Anfange des Julius mehrere Male die Geschwindigkeit der Strömung mitten vor dem Vorgebirge von Kronborg, wo sie am stärksten ist, gelogget, und habe sie zwischen 2 und 3 Knoten (*Knop*) gefunden. Die Lootsen erklärten sie für ungewöhnlich stark; die Strömung dürfte daher höchstens bis zu einer Geschwindigkeit von 4 Knoten, oder 1 Seemeile in der Stunde, gehen. Gesetzt nun auch, daß sie diese Geschwindigkeit in dem ganzen Sunde, sowohl an der Oberfläche, als am Boden habe; und daß die Strömung auch mit derselben Fahrt in den Belten fortgehe, so würde die Menge des Wassers, welches in 1 Stunde durch

diese drei Ausmündungen in die Ostsee ein- oder aus ihr ausströmte, $3 \times 252000 \times 12500$ schwedische Cubikellen betragen, indem die Länge von 4 Minuten in dieser Breite, oder von 1 Seemeile, 12500 schwedische Ellen ist. Dieses Produkt ist 9375 000000; und mit 24 multiplicirt, 235 000 000 000; und diese letztere Zahl zeigt die Anzahl schwedischer Cubikellen Wasser an, welche in 24 Stunden durch die drei Ausmündungen einströmte oder ausfloss.

Nun aber beträgt die Oberfläche der Ostsee 120 668 000 000 Quadratellen; eben so viele Cubikellen Wasser sind folglich nöthig; wenn diese Fläche um 1 Elle erhöht werden soll. Dividirt man diese Zahl mit der, welche angiebt, wie viel Wasser in die Ostsee in 24 Stunden einströmen kann, so erhält man 4,94; es werden also unter den obigen günstigsten Voraussetzungen beinahe 5 Mahl 24 Stunden erfordert, ehe die Ostsee durch die Wassermasse, welche möglicherweise durch die Oeffnungen, die sich zwischen diesem Meerbusen und der Nordsee finden, einfließen könnte, um 2 Fufs ansteigen kann; und es gehören wenigstens $8 \times 24 + 15 = 207$ Stunden dazu; um dieses Meer zu $3\frac{1}{2}$ Fufs Erhöhung zu bringen, welches die größte Veränderung ist, die es erleidet.

Zwar kann das Steigen des Wassers in gewissen Jahreszeiten durch die Wassermenge befördert werden, welche aus unzähligen grössern und klei-

vern Strömen, Flüssen und Bächen in die Ostsee einfließt, und welche den durch die Ausdünstung verursachten Abgang bei weitem übertreffen muß; und eben so kann das Fallen des Wassers durch diesen Zulauf verzögert werden. Die Erfahrung lehrt aber, daß die Ostsee zuweilen in 24 Stunden um 2 Fuß steigt. Eine solche starke Veränderung ist daher zuverlässig weit mehr eine Folge von der eigenen Bewegung der Ostsee, als von irgend einem Einströmen durch ihre Ausmündungen, da dieses unter den vortheilhaftesten Umständen in 24 Stunden den Wasserstand gewiß nicht um mehr als $\frac{1}{2}$ Fuß zu erhöhen vermag. In solchen Fällen muß der Druck der Luft sehr veränderlich, und auch die Bewegung des Barometers stark und schnell seyn. Wenn aber die Ostsee im Fröhlinge lange sehr niedrig oder im Herbst lange hoch steht, kann auch das Barometer lange unverändert, entweder in der mittlern Höhe, oder niedrig, oder hoch stehen, ohne daß einer dieser Stände der hier gegebenen Erklärung widerspricht. Die ganze Ostsee enthält dann im erstern Falle wirklich weniger, und in dem letztern mehr Wasser als gewöhnlich.

9.

Dieser Gegenstand ist noch nicht vollkommen entwickelt, und kann es auch nicht eher werden, als bis man an mehrern Orten, rings um die Ostsee, längere und anhaltendere Beobachtungen über den Stand der Meeresfläche, verbunden mit

Barometers, des Nafs-
g und Winde anstellen
was mehr Licht in dieser
Serie erwarten, und dann
werden, die Ursachen der
Anomalien aufzufinden. Durch
g der Barometer-Veränderungen
gegen der Meeresfläche muß man
größerer Zuverlässigkeit den Wech-
se, der Temperatur und der Witterung
geben können, als man es bisher bloß mit
dem Barometers im Stande war, und dieses
für unsern Ackerbau, für die Heu- und
Frucht und zur Bestimmung der Saatzeiten
vergleichlichem Nutzen werden.

10.

Wenn die hier gegebene Erklärung durch ge-
naue Beobachtungen näher befestigt wird, so dürf-
te sie in ihrer Anwendung nicht bloß innerhalb
der Grenzen der Ostsee eingeschränkt bleiben,
sondern auch über die Ursachen der Strömungen,
Abfälle und Fluthen anderer großer Seen Auf-
schluß geben. Wenigstens habe ich in den *Bo-
huslän'schen Scheeren* Strömungen bemerkt, wel-
che sich eben so natürlich, als die der Ostsee, aus
diesem Erklärungsgrunde herleiten lassen. Strö-
mungen, welche hier weit heftiger sind, als in
der Ostsee, geben durch ihre Richtung und die
Fluth oder den Abfall, die davon herrühren, auf

eine sehr bestimmte Weise zu erkennen, was für Wind und Wetter bevorsteht, und aufmerksame Fischer wissen sich dieses sehr wohl zu Nutze zu machen, weil man, so lange das Wasser niedrig steht, und die Strömung vom Lande absetzt, auf Landwind, trockene Luft und beständiges Wetter rechnen kann; sobald sich aber die Strömung wendet, und das Wasser zu steigen anfängt, Stürme, Nafsniedergehen und Seewinde im Anzuge sind. Niedriges Wasser und Landwinde entstehen hier offenbar aus einerlei Ursache: aus einer schweren, stark drückenden und sehr elastischen Luft über dem angränzenden festen Lande. Dagegen müssen Westwinde und hohes Wasser sich einstellen, sobald eine schwerere und elastischere Luft auf die entferntern Theile der Nordsee wirkt. Diese Anwendung meiner Erklärung könnte man noch weiter führen, wäre es nicht besser, ihr zuvor durch eine grössere Menge von Beobachtungen ein allgemeineres Zutrauen zu verschaffen. In dieser Hinsicht wünsche ich, daß unsere meteorologischen Beobachtungen mehr erweitert und nach einem regelmässig angegebenen und zusammenhängenden Plane angestellt, und daß die Resultate daraus mit gehöriger Prüfung gesammelt, verglichen und dem Publikum mitgetheilt werden möchten. Diese nützlichen Beobachtungen haben in unsern Zeiten mehr an Achtung verloren als gewonnen. Man hält sie mehr für eine löbliche Neugierde, als für ein wissenschaftliches Geschäft,

genauen Beobachtungen des Baromet
niedergehens, der Witterung und W
wird. Dann erst läßt sich etwas meh
noch unbearbeiteten Materie erw
dürfte es auch leicht werden, d
eben erwähnten Anomalieen auf
die Vergleichung der Baromet
mit den Bewegungen der Meer
unfehlbar mit größter Zuverl
sel der Winde, der Temperatur
vorher sagen können, als man
Hülfe des Barometers im Sta
kann für unsern Ackerbau.
Kornerndten und zur Besti
von unvergleichlichem Nutz

10

Wenn die hier gege
naue Beobachtungen näh
te sie in ihrer Anwend
den Grenzen der Ost
sondern auch über di
Abfälle und Fluthen
schluß geben. Wer
huslän'schen Scheeren
che sich eben so natü
diesem Erklärungsg
mungen, welche l
der Ostsee, geben
Fluth oder den A

us
ver-
n und

**Königl. Preuss.
Villafosse**

der Physik auf 1808
Abhandlung über die
welche Herr
1804 und 1805

der Beobachtungen, der
r in ihnen herrscht, und
Ge in verwendet worden;
zu einer der wichtigsten in
chlands. Es sey mir deswe-
nige Bemerkungen über die
wie Herr von Villafosse
beobachtungen berechnet hat.
Villafosse bediente sich hierbei
arometer nach de Lue'scher Art,
hl ausgekocht worden waren, und
n abgedruckt unter dem Titel: Nivellement
urges mit dem Barometer, von Héron de
e. Aus den Papieren des Verfassers gezogen
Gilbert in Halle. Mit einem Profile des Har-
18, 1804. 66 S.

...r durch mehrmah-

...ngt hatte.

...vielen Gruben die

...arischachtes über der

...en Tiefften sehr genau

...vellements bekannt ist, so

...offte seine Barometer-

...geometrischen, um zu fe-

...angaben mit einander stimmten.

...nach den verschiedenen Re-

...e Herren de Luc, Trembley,

...re angegeben haben, und da die

...Barometer-Messungen nach keiner

...mit dem Nivellement übereinstim-

...so machte er für sie eine neue Re-

...er von dem Grundsätze ausging, daß

...meter Individuen wären, und daß man

...eine besondere Regel haben müsse, wel-

...durch Vergleichung mit geometrischen

...gen (siehe *).

...durch diese Behauptung werden aber, wie es

...meint, die Barometer-Messungen in ihren

...Gründen untergraben, und alles würde da-

...bei diesen Messungen schwankend und un-

...und daß man endlich die allgemeine Formel für

...Barometer-Messen jedes Mal so zu modificiren hat,

...wie es dem Barometer, dessen man sich bedient, *und den*

...*Umständen, unter denen man beobachtet*, zukommt, denn

...jedem Barometer ist ein Individuum." So lautet die Stel-

...am angef. Orte S. 100., welche Hr. Dr. Benzenberg

...im Sinne hat.

Gilbert.

gewiß werden. Es wäre deswegen sehr zu wünschen gewesen, daß Hr. Prof. Gilbert, der diesen Aufsatz bearbeitete, diesen Punkt vor dem Abdrucke einer nähern Untersuchung unterworfen hätte *).

Ich hoffe, ohne große Schwierigkeit zu zeigen, daß 1) gute Heber-Barometer keine Individuen sind; daß 2) wenn man die Individualität der Harzer Barometer auch annehmen will, dadurch die Anomalieen der Messungen des Herrn von Villefosse nicht erklärt werden; und daß 3) die Correction, welche Hr. von Villefosse an der de Luc'schen Regel anbringt, nicht die Individualität der Barometer, sondern die Individualität der Luft betrifft **).

*) Mit dem Geschäfte des Referents, das ich übernommen hatte, schien mir die Rolle des Kritikers nicht wohl vereinbar zu seyn. Daß ich die Meinung des Hrn. Verfassers so plausibel als möglich darstellte, war Pflicht gegen ihn, in dessen Namen ich zu dem Publikum sprach; daß ich sie indess mit ihm nicht theilte, habe ich anzudeuten nicht unterlassen. Ich darf mich schmeicheln, mir um die physikalische Erdbeschreibung unsers Vaterlandes gerade durch die Art, wie ich diese wichtigen Messungen in das Publikum gebracht habe, einiges Verdienst erworben zu haben.

Gilbert.

**) Beide, und vorzüglich letztere, sollte sie betreffen, wie schon auf folgender Stelle des Hrn. von Villefosse, S. 73., erhellt: „Ich hielt mich hierdurch berechtigt, die allgemeine Formel de Luc's zum speciellen Behufe meines barometrischen Nivellements zu modificiren. Die Eigenthümlichkeit des Landes, des Klima's und der Jahreszeit, in welchen ich beobachtet habe, schienen mir eine solche Modification zu erlauben, ja selbst zu erfordern.“ Herr Hofr. Mayer bemerkte bei der Anzeige dieses Ni-

deren
liges

Höh

St

de

ve

N

l

... sie nicht ausgekocht
... verschiedene Höhen
... so bekannt ist es aber
... meter, die ausgekocht
... en. Diese Entdeckung
... bereits 50 Jahren, und 50
... ie schon Cassini und Le
... denen das Auskochen von
... Glasarbeiter gezeigt wurde.
... der Vergleichung meiner Baro-
... nie gefunden, daß sie mehr als
... 2 Hunderttheilchen des Zolls
... owichen. Dieses wäre also die
... ualität, welche selbst beim Mont-
... e Höhen-Aenderung von 5 bis 10
... enen würde, da sie nur $\frac{1}{8100}$ oder
... unzen beträgt.

... die Angaben über die verschiedenen
... Gewichte des Quecksilbers, welche
... 13,6 und 14,1 schwanken, ihre Richtig-

... in den Gött. gel. Anz. auf 1808, St. 95.: „Nach
... Meinung ließe sich auch wohl in Abticht der be-
... en Zahl $10\frac{1}{4}$ der de Luc'schen Formel eine solche
... ection treffen, daß die Höhenresultate aus den Baro-
... er - Beobachtungen für das Klima und die Jahreszeit, in
... e gemacht worden, besser mit den Messungen über-
... ekommen. Denn diese Zahl scheint mir offenbar von
... em Gesetze abzuhängen, nach welchem die Wärme von
... unten nach oben abnimmt, welches Gesetz dann wohl
... icht für alle Klimate und Feuchtigkeits-Zustände der
... uft dasselbe seyn kann; dahingegen der Coëfficient 215
... weniger eine Modification zu erfordern scheint, weil die-
... er von dem Verhältnisse der Ausdehnung der Luft durch

keit hätten, würde die Individualität der Barometer auf $\frac{1}{28}$ gehen. Aber wahrscheinlich hat man die ältern Bestimmungen nicht auf den Gefrierpunkt reducirt, und hat Fehler im Abwiegen begangen. Denn daß diese Angaben falsch sind, sieht man daraus, weil es sonst Barometer geben müßte, die auf 29 Zoll ständen, während die andern auf 28 stehen; und von solchen sind wohl niemandem Beispiele bekannt.

II. Aber auch angenommen, daß die Barometer des Herrn von Villefosse Individuen gewesen wären, und von andern bedeutend abgewichen hätten, so erklärt dieses selbst die Anomalieen seiner Beobachtungen nicht. Ich will die Berechnung derselben hier folgen lassen, und die Gründe, auf denen sie beruht, weiter unten erklären.

Es betrug die Höhe der Hängebank des Schachts

1) der Dorothea über die Sohle des Mundlochs des tiefen Georg-Stollens bei Grund

nach der Barometer-Messung 977,45 Fufs.

nach d. Markscheider-Messung 922,2 —

Jene war also zu groß um 55,25 Fufs.

2) des Thurms Rosenhofs über dieselbe Stollensohle

nach der Barometer-Messung 814,7 Fufs.

nach d. Markscheider-Messung 795,6 —

Jene war also zu groß um 19,1 Fufs.

die Wärme abhängt, und weil nach Dalton's und Gay-Lussac's Versuchen selbst für alle elastische Flüssigkeiten, welche mit der Luft gemischt seyn können, einerlei Ausdehnung für einerlei Temperatur-Erhöhung Statt findet.

Gilbert.

... von ... über die Stollensohle in diesem

... der Barometer-Messung 741,7 Fufs,

... der Markscheider-Messung 699,6 —

Jene war also zu groß um 42,1 Fufs.

↳ In derselben Grube des Tiefften unter der Stollensohle

nach der Barometer-Messung 276,5 Fufs,

nach d. Markscheider-Messung 272,4 —

Jene war also zu groß um 4,1 Fufs.

5) und des Tiefften unter der Hängebank

nach der Barometer-Messung 1012 Fufs,

nach d. Markscheider-Messung 972 —

Jene war also zu groß um 40 Fufs.

Wollte man annehmen, diese Unterschiede hätten von der Individualität der Barometer hergerührt, so müßte man sie entweder in der Verschiedenheit der Ausdehnung des Quecksilbers durch Wärme, oder in der Verschiedenheit der specifischen Gewichte des Quecksilbers suchen. Die erstere ist, wie alle Versuche zeigen, sehr nahe $\frac{1}{4330}$ für jeden Grad R., und selbst eine andere hiervon abweichende Bestimmung würde das Resultat unmerklich ändern. In dem specifischen Gewichte des Quecksilbers kann der Grund auch nicht liegen, sonst müßte bei der dritten Beobachtung, wo auf 700 Fufs um 40 Fufs gefehlt ist (also $\frac{1}{17}$ des Ganzen), das specifische Gewicht $\frac{1}{17}$ kleiner, das Quecksilber in den Barometern des Herrn von Villefosse also nicht ganz 13 Mal schwerer als Wasser gewesen seyn; eine Annahme,

die Herr von Villefaffe gewifs nicht machen wird *).

Als Herr von Villefaffe den 24. Januar 1805 sein Barometer mit dem Heber-Barometer des Göttinger physikalischen Cabinets verglich, stand dieses noch 1,8 Linie höher als das feynige. Dieser Unterschied ist so grofs, wie ich ihn noch nie bei guten Barometern gesehen habe, und wenn beide luftleer und die Scalen beider richtig waren, so müßte das Quecksilber des Barometers des Herrn Hofr. Mayer um $\frac{1}{187}$ leichter gewesen seyn, als das in dem Barometer des Herrn von Villefaffe. Es wäre sehr zu wünschen, daß Herr Hofr. Mayer über die Ursache dieses Unterschiedes, wo möglich, Aufklärung gäbe. In der torricellischen Leere kann sie ihren Grund nicht haben, weil beide Barometer ausgekocht waren; und das Göttinger war sonst wenigstens sehr gut; denn nach der Beschreibung des Herrn von Villefaffe vermuthet ich, daß es dasselbe ist, welches wir vor 13 Jahren unter Lichtenberg bei der Messung des Heißenberges gebrauchten. Auch läßt sich die torricellische Leere immer leicht untersuchen. Eben so leicht kann man die Uebereinstimmung des pariser Maaßes untersuchen, und es ist zu vermuthen, daß dieses damals geschehen sey. In der Haar- röhren-Kraft kann diese Verschiedenheit ebenfalls ihren Grund nicht haben, weil beide Heber-

*) Auch nicht zu machen braucht; vergl. Anm. Gilbert.

Barometer waren, und die Stärken in diesen Barometern immer sehr nahe von gleicher Größe sind. Gelezt*, ein Schenkel eines Hader-Barometers sey 2,01 und der andere 2,25 Linien weit, so mache dieses in der Herabdrückung nur 0,2 Linien Unterschied. Wo lag denn also die Ursache dieses Unterschiedes von 1,8 Linien?

III. Endlich ist uns noch zu zeigen übrig, das die Correction, welche Hr. von Villers** an der de Luc'schen Formel anbringt, nicht die Individualität der Barometer, sondern die Individualität der Luft betrifft.*).

Bekanntlich glaubte Herr de Luc aus seinen Beobachtungen zu finden, das bei 16,8 Grad R. die Differenzen der briggischen Logarithmen die Berghöhen in Toisen angeben, wenn man sie mit 10000 multiplicire. Durch diese bequeme Multiplication von 10000 ließ er sich verleiten, das System der Normal-Temperaturen einzuführen, wodurch seine Rechnungsart so verwickelt wurde. Zugleich nahm er an, das für jeden Grad Reaumur sich die Luft um $\frac{1}{213}$ ausdehne. Beide Annahmen haben sich durch die neuesten Untersuchungen nicht ganz bestätigt. Die Luft dehnt sich bei jedem Grade um $\frac{1}{213}$ aus**), und die sogenannte Normal-Temperatur liegt nicht bei 16°, 8, sondern bei 15°, 4. Weil Hr. de Luc

*) Vergl. oben S. 334. Anm.

Gilbert.

**) Hrn. Gay-Lussac's Versuchen entsprechend beträgt die Ausdehnung aller luftförmigen Flüssigkeiten bei einer

seine Thermometer der Sonne aussetzte, so müßte er alle Temperaturen zu hoch finden, da sich das Queckfilber in der Sonne erhitzt, und jedes Mal eine Wärme anzeigt, die größer als die der umgebenden Luft ist.

Herr von Villefosse fand statt $\frac{1}{213}$ die bedeutend größere Zahl $\frac{1}{82,4}$, um seine Barometer-Messungen mit den Nivellements in Uebereinstimmung zu bringen. Das würde also heißen, die Luft dehne sich auf dem Harze anders durch Wärme aus, als in Paris, wo Herr Gay-Lussac diese Bestimmungen mit aller Sorgfalt gemacht hat; denn nach meiner Ueberzeugung darf man an der einfachen Regel für das Barometer-Messen keine Berichtigung anbringen, ohne genau die Ursache anzugeben, warum dieses geschieht und worauf sie beruht. Will man wegen jeder mehr oder minder fehlerhaften Barometer-Messung eine neue Regel angeben, so wie im vorigen Jahrhundert Scheuchzer und andere thaten, so bekommt man der schwankenden Regeln so viele, daß endlich ein Naturforscher sich nicht mehr hindurch finden kann.

Der Grund, warum die Höhenmessungen des Herrn von Villefosse von den geometrischen Messungen abweichen, liegt wahrscheinlich nicht in dem Barometer, sondern im Thermometer,

Erwärmung um 1° R. $\frac{1}{213}$ ihres Volumens bei 0° Wärme, und also $\frac{1}{82,4}$ desjenigen Raums, den sie bei $16\frac{1}{4}^{\circ}$ R. Wärme einnehmen.

Gilbert.

und die Bemerkung des Herrn von Lindensau, daß die Thermometer-Beobachtungen gerade die schwierigsten sind, hat bei Messungen, wie die des Herrn von Villefosse, ganz besonders ihre Anwendung. Die Beobachtungen geschahen im Winter, wo die Temperatur der Erde und die der Luft sehr verschieden waren. Der Wetterwechsel, der hierdurch in den Bergwerken entsteht, erschwert es sehr, daß man die wahre Temperatur der abzuwiegenden Luftsäule erhält. Herr von Villefosse hing seine Barometer wahrscheinlich nicht weit von der Oeffnung des Schachts und des Stollens, und da war es wahrscheinlich, daß die herausziehenden Wetter, welche eine Temperatur von + 10 bis 12 Grad hatten, die Wärme in der Nähe des Barometers erhöhten. Ich weiß nicht, in wiefern Hr. von Villefosse die Regeln für örtliche Erwärmung hierbei berücksichtigt hat; so viel ist indess sicher, daß sich die Ursache der Abweichungen zwischen den barometrischen und geometrischen Messungen an Ort und Stelle würde haben untersuchen und auffinden lassen; eine Arbeit, die für jeden Dritten unmöglich ist, und es vielleicht auch jetzt für den Herrn Verfasser selbst seyn würde. Wären die Messungen an 5 oder 6 *verschiedenen* Tagen, aber an *denselben* Stellen angestellt worden, so hätte man sie wahrscheinlich schon gefunden.

Es scheint mir daher, Herr von Villefosse habe die Beobachtungen nicht genug wiederholt, weil-

welches dadurch besonders nothwendig wurde, daß er Unterschiede fand, deren Ursachen ihm unbekannt waren. Auch scheint es mir nicht zu billigen zu seyn, daß er eine neue Regel auf ein Paar einzelne Beobachtungen bauete, die durch mehrere Umstände fehlerhaft seyn konnten, und nach dieser Regel alle seine andern Beobachtungen berechnete. Ich glaube daher, daß es nothwendig ist, die zahlreichen und verdienstlichen Beobachtungen des Herrn von Villefosse aufs neue nach der einfachen Regel zu berechnen, welche allen Höhenmessungen zum Grunde liegt, so lange nämlich nicht erwiesen ist, daß die Luft auf dem Harze sich nach andern Gesetzen ausdehne als in Paris.

Noch ein Umstand kann auf die Messungen des Herrn von Villefosse nachtheilig gewirkt haben. Ich meine die Luftströmung in den Bergwerken. Schon Ramond hat die Bemerkung gemacht, daß senkrechte Winde den Druck der Luft ändern, und dieses ist gerade der Fall in Bergwerken. Den meisten Einfluß hat indess wohl die *ungleiche* Erwärmung der Luft auf die Resultate gehabt. Die vierte Beobachtung, bei der beide Barometer *im Berge* hingen, und die Temperatur der umgebenden Luft 14° und 10° betrug, stimmt daher auch mit dem Nivellement bis auf 4 Fuß überein. Und gerade diese Beobachtung, welche ich unter allen für die beste halte, will

mit der Regel des Herrn von Villefossé nicht stimmen.

Zum Schlusse muß ich noch bemerken, daß die eben angeführten Rechnungen auf dem einfachen Satze beruhen: „daß das Barometer eine Waage ist, auf welcher Druck der Luft gegen Druck von Quecksilber abgewogen wird, und daß man von der Länge der Quecksilbersäule immer auf die Länge der Luftsäule schließen kann, wenn man das Mariotte'sche Gesetz kennt, und weiß, daß bei der Temperatur des Eispunkts und bei 28 Zoll Barometerstand die Luft 10494 Mal leichter ist als Quecksilber, und daß für jeden Wärmegrad die Quecksilbersäule sich um $\frac{1}{4336}$ und die Luftsäule um $\frac{1}{213}$ verlängern“ *).

Die Bergleute nennen das Barometer die *Quecksilberwaage*; ein Ausdruck, der außer dem Verdienste, daß er deutsch ist, auch noch das hat, daß er richtiger ist, als der griechische.

Frankfurt am Main, den 15. Jul. 1810.

*) Vergl. oben S. 172. Anm. und S. 340. Anm. Gilbert.

X.

Sind die Barometer Individuen?

vom

Dr. BENZENBERG.

Zürich, im Aug. 1810.

Herr de Luc machte bekanntlich die für die Lehre von dem Barometer so wichtige Bemerkung (auf die schon vor ihm Cassini und La Monnier gekommen waren,) allgemein bekannt, daß alle ausgekochte Heber-Barometer gleich hoch stehen. Aller Unterschied, den er im Stande solcher Barometer fand, ging nur auf 1 oder höchstens 2 Sechszehntel der Linie. Schlechte Barometer, oder solche, die nicht ausgekocht sind, weichen natürlich mehr von einander ab. Doch von diesen ist hier die Rede nicht. Ueber eine neuere Behauptung, daß die Barometer Individuen sind, habe ich schon einiges mitgetheilt. Ich habe seitdem Gelegenheit gehabt, eine Anzahl Thatfachen zu sammeln, welche noch mehr beweisen, daß gute Barometer keine Individuen sind. Da diese Sache für die Freunde der Höhenmessungen mit dem Barometer von dem größten Interesse ist, so will ich die Beobachtungen, welche ich hierüber gemacht habe, einzeln anführen.

1) In *Frankfurt* verglich ich bei Herrn Albert ein Heber-Barometer von Loos mit mei-

~~Das Barometer~~ sich nur um $\frac{1}{100}$ Zoll
~~das Barometer~~ war sehr gut.

~~Die Barometer~~ Sternwarte sind 2 Ge-
~~barometer~~ welche um $\frac{7}{100}$ Zoll
~~barometer~~ dieses rührt aber bloß
~~barometer~~ Collimationslinie des einen
~~barometer~~ haben ein klein wenig Luft,
~~barometer~~ des Quecksilbers im Gefäße ist
~~barometer~~ als ich die Collimationslinie
~~barometer~~ bestimmt ist.

Das erste fand auf 27.908 Zoll,
 das zweite auf 27.9-5 —
 das dritte auf 27.9-1 —

Das zweite Barometer auf dem physikali-
 schen Barometer in Heidelberg, welches dieselbe
 Einrichtung hat.

Das erste auf 27.95 Zoll,
 das zweite auf 27.902 —

Unterschied 0.055 Zoll.

Das Barometer hat auch in der torricellischen
 die Luftbläschen von etwa $\frac{1}{3}$ Linie Durch-
 messer und die Herabdrückung wegen
 der Capillaren-Kraft, welche bei der Weite
 etwa $\frac{3}{100}$ Zoll betragen möchte, und
 wahrscheinlich nicht corrigirt hat, als
 das Barometer im Jahr 1780 machte, waren
 die Fläche des tiefen Standes.

Den 30. Jul. verglich ich die Barometer
 des physikalischen Cabinetts in Stuttgart mit

dem meinigen. Ein Gefäfs-Barometer von Hür-
ter stand 27,825 Zoll,

das meinige 27,814 —

Unterschied 0,011 Zoll.

5) Ein Heber-Barometer von Artaria mit
papierner Scale, die nur in ganze Linien getheilt
ist, zeigte 27,858 Zoll,

das meinige 27,814 —

Unterschied 0,044 Zoll.

Dieser Unterschied rührte wohl grösstentheils von
der Ungewifsheit des Schätzens beim Ablefen her.

6) Ein Gefäfs-Barometer von einem Unbe-
kannten zeigte 27,800 Zoll,

das meinige 27,814 —

Unterschied 0,014 Zoll.

7) Den 1. August verglich ich ein Heber-Bar-
ometer beim Barometermacher Döltz. Dieses
stand 27,75 Zoll,

das meinige 27,73 —

Unterschied 0,02 Zoll.

8) Den 6. August verglich ich in Strafsburg
beim Mechanicus Diebalt ein Heber-Barometer
mit einem Vernier.

Dieses stand auf 27,696 Linien,

das meinige 27,720 —

Unterschied 0,024 Linien.

9) Bei Hrn. Prof. Branton stand ein Heber-Barometer auf 27,645 Zoll,
das meinige 27,690 —

Unterschied 0,045 Zoll.

Im kurzen Schenkel hatte sich das Quecksilber etwas verkalkt, und man konnte den Rand nicht scharf sehen.

10) An demselben Tage verglich ich in der Rupprechtsaue das Reise-Barometer des Herrn Obersten Weifs mit dem meinigen; es stand auf

27,74 Zoll,
das meinige 27,76 —

Unterschied 0,02 Zoll.

Das Barometer hatte ein klein wenig Luft.

11) Den 10. August verglich ich das Gefäfs-Barometer des Hrn. Prof. Herronschneider, welches vollkommen luftleer ist.

Dieses stand 27,671 Zoll,
das meinige 27,648 —

Unterschied 0,023 Zoll.

Pictet und Ekarth von Darmstadt hatten ihre Reise-Barometer ebenfalls mit diesem verglichen, und eben so übereinstimmend gefunden.

12) In Basel hatte ich keine Gelegenheit, gute Barometer mit dem meinigen zu vergleichen. Indem ich dort das meinige auf meinem Zimmer hängen hatte, um einige Beobachtungen über die Höhe des Rheins zu machen, war es ungeschickt angefaßt worden, und hatte Luft bekommen.

Durch Schütteln kann man diese zwar wieder herausbringen, allein völlig so luftleer, wie vorher, wird das Barometer doch nie wieder, bis man es auskocht. Als ich nach *Zürich* kam, verglich ich mein Barometer gleich mit den Barometern des Herrn *Feer*.

Ein Gefäls-Barometer stand 26,858 Zoll.

Ein Heber-Barometer stand 26,868 —

Ein zweites stand 26,850 —

Das meinige stand 26,840 —

Man sieht aus diesem allen, daß gute Barometer bis auf 1 oder 2 Hunderttheile des Zolls mit einander übereinstimmen, und daß Barometer, die gerade nicht mit der äußersten Sorgfalt gemacht sind (wie dieses doch die meisten nicht waren, die ich verglich), aber doch ausgekocht sind, nicht um mehr als 3 oder höchstens 4 Hunderttheile eines Zolls von einander abweichen. Findet man grössere Abweichungen, wie z. B. die von 1,8 Linie, welche zwischen dem Barometer des Herrn *Hofr. Mayer* in *Göttingen* und dem des Herrn *von Villefosse* Statt fand, so läßt sich jedes Mal die Ursache in der torricellischen Leere oder im Maassstabe finden, und man kann immer sehr sicher seyn, daß von beiden Barometern eins fehlerhaft ist. Es ist sehr zu bedauern, daß die beiden genannten Herren der Ursache dieses grossen Unterschiedes ihrer Barometer nicht näher nachgespürt haben, weil, ohne daß man die Ursache hiervon kennt, alle Barometer-Mes-

frungen, welche Herr von Villefosse auf dem Harze angestellt hat, einige Ungewißheit übrig lassen. Denn sollte die Ursache in dem Barometer des Herrn von Villefosse liegen (welches vielleicht deswegen 1,8 Linie niedriger stand, als das des Herrn Hofrath Mayer, weil es oben Luft hatte), so hätte, dieses wohl nicht zu Höhen-Messungen können gebraucht werden, weil es sehr merklich als ein Luft-Thermometer würde gewirkt haben. Es ist daher zu wünschen, daß beide Herren ihre Barometer noch ein Mahl mit andern guten Barometern vergleichen, damit man erfahre, an welchem die Schuld von jenem außerordentlich großen Unterschiede gelegen, und zugleich, welchen Grad von Zutrauen die von Herrn von Villefosse auf dem Harze beobachteten Quecksilberhöhen verdienen.

Man kann, wie man aus diesen Untersuchungen sieht, immerhin sagen: daß die Barometer Individuen sind, so wie man auch sagen kann: daß die pariser Toisen Individuen sind. Allein so lange man sich nicht näher erklärt, was man unter Individualität versteht, würde dieses ein sehr schwankender Ausdruck seyn. Bei sehr guten Barometern kann die Individualität nur bis auf 1 oder 2 Hunderttheile eines Zolls gehen, so wie die Individualität guter Toisen auf 1 oder 2 Tausendtheile der Linien. Eine Individualität von 2 Hunderttheilen des Zolls ändert die Höhe des Montblanc nur um 10 Fufs; auf die kleinen Hö-

ben, welche auf dem Harze vorkommen, konnte sie nur einige Zoll Einfluss haben.

Ich hatte mir vorgenommen, die kleine Mühe zu übernehmen, die Barometer-Beobachtungen des Herrn von Villefosse nach einer der neuen Formeln umzurechnen, da die Regel, welche er aus ein Paar Beobachtungen abgeleitet hat, die, wie ich dargethan zu haben glaube, unter sehr nachtheiligen Umständen angestellt sind, kein Zutrauen verdient. Allein ich werde jetzt hiermit so lange warten, bis die Frage über die Individualität der Barometer, mit denen das Nivellement gemacht worden ist, näher wird erläutert seyn. Denn da die 15 Barometer, welche ich von Frankfurt bis nach der Schweiz verglichen habe, nur höchstens 3 oder 4 Hunderttheile eines Zolls von einander abweichen, obschon bei ihnen gewiss allerhand Quecksilber und allerhand pariser Fußmaaß gebraucht worden war, so scheint es mir ein wenig zu gewagt, die neuern so sehr genauen Formeln der französischen Geometer auf Messungen anzuwenden, die mit Barometern angestellt sind, welche Verschiedenheiten von 1,8 Lini-
en zeigten. Wären die Barometer des Hrn. von Villefosse zugleich Thermometer gewesen, und rührte ihr niedriger Stand gegen das Göttinger Barometer von dem Drucke der Luft in der torricellischen Leere her, so möchte es schwer halten, eine Formel zu finden, die für diese Höhen-Messungen pälste, da alle die torricellische Leere

XI.

Noch einiges über Barometer-Messungen,

in einem Schreiben an den Prof. Gilbert

vom

Dr. BENZENBERG.

Ich habe in Frankfurt von Herrn L^ös ein Reife-Barometer erhalten, welches an Bequemlichkeit alle bisherigen übertrifft. Die Scale ist von 30 pariser Zoll bis 14 pariser Zoll auf die Glasröhre geätzt, und jeder Zoll unmittelbar in 100 Theile getheilt. Das Gefäß (Fig. 2. Taf. IV.) besteht aus einem Glascyliner, in welchem das Quecksilber auf einem Embolus von Kork ruht, der mit Leder überzogen ist, und durch eine Schraube hinauf und hinunter geht. Die beiden elfenbeinernen Schneiden und bestimmen das Niveau. Wenn die Oberfläche des Quecksilbers durch die Bewegung des Embolus bis an diese Schneiden geht, steht es auf dem Nullpunkte der Theilung. Zugleich ist dann die Herabdrückung wegen der Haarröhrchen-Kraft schon corrigirt. Beim Schliessen schraubt man den Embolus in die Höhe, bis das Gefäß voll ist. Die Röhre wird nicht geschlossen. Sie ist immer mitten im Quecksilber, und es kann also in keiner Lage des Barometers Luft hinzu. Ich lasse beim Abschliessen

~~man~~ ~~es~~ ~~man~~ ~~man~~ im Gefäße, damit das
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ könne, ohne die Röh-
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ Aber auch ohne diese Vorsicht
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ zu befürchten, weil der Em-
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ gepolstert ist, und weil das
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ auch eher am Embolus vorbei
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ehe es die Röhre sprengte.

~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ solches Gefäfs-Barometer läßt sich leicht
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ nachführen, und ist dabei sehr
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ Obgleich alles Metall am Barometersto-
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ des Silber ist, so kostet es doch nur $5\frac{1}{2}$ Ld'or.

Ich habe mit diesem Barometer den 3. Aug.
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ Paar Höhen am *Straßburger Münster* gemes-
~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ ~~man~~ Das Barometer gab die Höhe bis auf die
 Plattform zu 209 par. Fufs,
 die andern Messungen gaben 208 —

Unterschied 1 par. Fufs.

Bis auf das leere Gewölbe im Münster gab das Ba-
 rometer 328,6 par. Fufs,
 die andern Messungen gaben 326,0 —

Unterschied 2,6 par. Fufs.

Sie sehen hieraus, daß die Behauptung Pro-
 ny's, daß man für kleine Höhen einen andern
 Coëfficienten haben müsse (oben S. 168.), durch
 diese Beobachtung so wenig bestätigt wird, wie
 durch die von Ramond angestellten. Auch sieht
 man, daß man selbst einen Thurm mit dem Baro-
 meter so genau messen kann, als auf dem gewöhn-
 lichen Wege; denn die verschiedenen Messungen,

welche man vom Straßburger Münster hat, welchen auch um 3 oder 4 Fuß von einander ab.

In *Heidelberg* habe ich die Höhe des *Königstuhls* über dem Neckar an der Brücke zu 1459 F. gefunden. Es wäre zu wünschen, daß man vom ganzen Odenwalde einmahl ein so zusammenhängendes Nivellement erhielte, wie es Hr. von *Villemotte* vom Harze gemacht hat. Nur solche planmäßig angelegte Nivellements, in denen überall Zusammenhang ist, haben Werth. Einzelne Bestimmungen, wie sie ein einzelner Reisender macht, sind immer gut, aber sie geben nicht genug Zusammenhang.

Ich machte von *Heidelberg* aus einen kleinen Ausflug nach *Manheim*, und benutzte ihn, den Winkel kennen zu lernen, den die große *Rheinebene* in dieser Gegend mit dem Horizonte macht. Ich maas nämlich die Höhe des Neckars an der *Heidelberger Brücke* über dem Spiegel desselben an der Brücke zu *Manheim*, und fand sie 70 par. Fuß. Hr. Prof. *Dusterweg* in *Manheim* hatte die Güte, die correspondirende Beobachtung zu machen, so daß ich die Veränderungen, welche im Drucke der Atmosphäre während der Hin- und Herreise Statt fanden, mit in Rechnung nehmen konnte. Aus dieser Bestimmung folgt, daß die Neigung der *Rheinebene* im Querschnitte etwa 6 bis 7 Minuten beträgt. Diese Neigung ist sehr stark, und man wird selten einen Fluß fin-

Nachdem der Alkohol von der Auflösung war abdestillirt und der Rückstand in Wasser wieder aufgelöst worden, wurde Salmiak zugesetzt. Dieser schlug ein orange gelbes dreifaches *Platin*-Salz nieder.

Ein Eisenblech, das in die übrigbleibende Flüssigkeit gesetzt wurde, gab noch einen Niederschlag. Schwache *Salpetersäure* zog aus diesem *Kupfer* und *Eisen* aus; schwaches Königswasser *Platin*, *Rhodium*, *Palladium* und ein wenig *Iridium*, welche Metalle durch das gewöhnliche und bekannte Verfahren von einander geschieden wurden. Was sich in dem Königswasser nicht auflösete, war *Chromium* im Metall-Zustande.

Man sieht hieraus, daß das rohe *Platin* aus *St. Domingo* alle Substanzen in sich enthält, welche man in dem rohen *Platin* aus *Choco* findet, nämlich: *Kupfer*, *Eisen*, *Chromium*, *Osmium*, *Iridium*, *Rhodium* und *Palladium*, Quarzsand und eisenschüssigen Sand, attractorischen und nicht attractorischen. Herr *Vauquelin* vermuthet auch *Titanium*. Gold hat er darin nicht gefunden.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1810, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

BESCHREIBUNG

*eines verbesserten galvanisch-elektrischen Trog-Apparats,
[oder vielmehr trögartigen Becher-Apparats,]*

von

C. WILKINSON, Esq. *).

Der von Volta erfundene elektromotorische Apparat, den man auch wohl Volta'sche Säule oder galvanische Batterie im Allgemeinen zu nennen pflegt, läßt sich bekanntlich auf drei wesentlich verschiedene Arten errichten.

Der *Becher-Apparat* besteht aus einer Reihe von Tassen oder Glasbechern, einer neben dem andern, die mit Salzwasser, oder was man sonst für eine Flüssigkeit für schicklicher hält, beinahe voll gegossen werden. Man hat eben so viel läng-

*) Nach Tilloch's *Philos. mag.* No. 105. und der *Bibl. britann. Juill.* 1808. frei übersetzt von Gilbert.

liche Platten oder Streifen von Zink und von Kupfer, als Becher; zwei dieser Streifen sind an kleinen Metallbogen angelöthet, so daß sich an dem einen Ende jedes Bogens ein Zinkstreifen, an dem andern ein Kupferstreifen befindet, und sie werden so in die Glasbecher gesetzt, daß in jedem Becher ein Zinkstreifen und ein Kupferstreifen, doch ohne sich zu berühren, stehen, und in der Reihe der Becher immer Zink und Kupfer abwechseln. /

In dem *Trog-Apparate*, den die englischen Physiker lange Zeit jedem andern vorgezogen haben, vertritt ein langer und schmaler, in gleiche Zellen abgetheilter Trog die Reihe der Tassen. An einander gelöthete Platten Zink und Kupfer machen die Wände dieser Zellen aus, und zwar sind die Plattenpaare so gestellt, daß sich in jeder Zelle an der einen Seite Kupfer, an der andern Zink in regelmäßiger Folge befindet. Die Plattenpaare sind an drei Seiten an die Wände des Troges so genau angekittet, daß die Flüssigkeit, mit der man die Zellen ausgießt, keinen Durchgang von einer Zelle zur andern findet.

Die Einrichtung der *Säule*, welche aus Zink- und Kupferscheiben und aus Scheiben genähter Pappe oder genähten Tuchs erbauet zu werden pflegt, ist allgemein bekannt.

So tauglich auch der gewöhnliche Trog-Apparat zu vielen Versuchen ist, so hat er doch zwei Unbequemlichkeiten. Die Zellen sind mehre-

theils so enge, daß es große Schwierigkeiten macht, die Platten nach dem Gebrauche vom Oxyde zu reinigen, wie das nothwendig geschehen muß. Nicht weniger schwierig ist es, die Plattenpaare mit ihren schmalen Seitenflächen an die Seitenwände des Trogs auf eine solche Art anzukitten, daß die Flüssigkeit, welche man in die Zellen gießt, nicht aus einer Zelle in die andere gelangen kann.

Die Einrichtung, welche Hr. Wilkinson in Vorschlag bringt, hilft diesen beiden Uebeln ab. Sein Trog ist parallelepipedisch und von den gewöhnlichen Dimensionen, wird aber durch hölzerne Zwischenwände, welche $\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernt und auf das beste verkittet sind, in einzelne Zellen abgetheilt. Die Zink- und die Kupferplatten müssen etwas kleiner als diese Zwischenwände seyn. Man läßt je eine Zink- und eine Kupferplatte an die Enden eines Metallbogens anlöthen, der so lang ist, daß sich die Platten in zwei an einander stoßende Zellen hineinschieben lassen. Auf jeden dieser Bogen ist zu oberst ein Ring so angelöthet, daß er, wenn die Platten in die Zellen hineingeschoben sind, senkrecht auf der Axe des Troges steht, und daß sich dann ein eiserner Stab durch alle Ringe hindurchstecken läßt. Dieses geschieht, wenn man die Platten wieder herausziehen will, um sie vom Oxyd zu befreien; eine Operation, welche gar

keine Schwierigkeit hat, wenn die Platten sich aus den Trögen herausnehmen lassen.

Bei dieser Einrichtung wird auch die zweite Fläche jeder Metallplatte, die bei dem Trog-Apparate durch das Zusammenlöthen verflohen geht, in Wirksamkeit gebracht; überdies gewinnt man bei ihr noch den Theil der Oberfläche, der bei der alten Einrichtung mit Kitt überzogen wird. Herr Wilkinson glaubt daher, daß bei dieser Einrichtung ein Apparat aus Platten, welche 4 Zoll im Gevierten sind, eben so kräftig wirken werde, als ein Trog-Apparat nach Cruikshanks Einrichtung mit Platten, deren Oberflächen-Quadrat von 1 Zoll Seite sind. Ist der Trog eines solchen Apparats gut geölt, so kann man die

Herr Wilkinsons Urtheil bei diesem Urtheile voraussetzen, daß die chemische Einwirkung der Säure auf die Metalle die galvanische Wirksamkeit erzeuge; eine Meinung, welche zuerst in England von den Mehreren angenommen wurde, welche aber allgemein als irrig betrachtet ist. Von dem Volta und Davy durch ihre zahlreichen Versuche es außer Streit gesetzt haben, daß die Berührung der ungleichartigen Metalle das Erregende der galvanischen Elektricität in Apparaten dieser Art ist. Ob in einem Wilkinsonschen Apparate die Elektricität bei einer gleichen Zahl gleich großer Plattenpaare, als in einem Cruikshankschen Trog-Apparate, eben so kräftig und in eben solcher Menge erregt, und mit gleicher oder größerer Schnelligkeit, als in diesem, hindurch geleitet wird, — möchte ich *a priori* schwerlich mit einiger Zuverlässigkeit ausmachen lassen. Es fehlen uns noch zu viele Beobachtungen, um darüber ein sicheres Urtheil fällen zu können. Man findet in dem folgen-

Flüssigkeit ohne allen Nachtheil in den Zellen stehen lassen; denn man braucht die Platten nicht eher hineinzuschieben, als bis man sich desselben bedienen will. Das Einzige, worauf man dann bei dem Hineinschieben der Platten zu sehen hat, ist, daß dieses so geschehe, daß sie in regelmäßig abwechselnder Folge sind, und einander nicht berühren.

den Aufsätze die Wirkungen zweier Riesen-Apparate dieser Art beschrieben; aus ihnen mag man die Kraft und den Werth des Wilkinson'schen Apparats beurtheilen, von dem ich die Leser dieser *Annalen* nicht eher, als in einer solchen Begleitung, habe unterhalten mögen.

Gilbert.

<i>Ver</i>	: platt-Elektrometer
Dicke.	die Divergenz.
wurde	... über drei Stunden lang
schon	... war, gab sie noch einen
Lä.	... 24 Stunden hatte sie
Ta	... Ammoniak zu metallisiren,
I.	... setzte sich mit abnehmender
d	... Stunden verfloßen waren; dann
:	... nahe erschöpft zu seyn.

... diese Versuche nur einfach und
 ..., so führen sie uns doch zu genü-
 ... , indem sie uns eine Bestätigung
 ... geben, welche Hr. Davy von der
 ... der Volta'schen Säule aufgestellt hat.
 Naturforscher behauptet nämlich in dem
 Abschnitte seiner Untersuchungen über die
 ... Wirkungen der Elektricität, welcher
 ... Art handelt, wie die Volta'sche Säule
 ..., „die *Intensität* der Elektricität wachse im
 ... der *Zahl*, die Quantität im Verhält-
 ... der *Größe* der Oberflächen, welche die Rei-
 ... ausmachen“ *).

Die Wirkungen der großplattigen Batterie
 auf Platindrath (Vers. 1. 2. 3.) und auf Eisendrath
 (Vers. 5.) und die Wirkungen desselben, und des
 kleinplattigen Apparats in den Versuchen mit un-
 vollkommenen Leitern, sind hinlängliche Beweise
 der Wahrheit dieses Grundsatzes.

*) Siehe diese *Annalen*, B. 28. S. 183. *Gilbert.*

Zink und Kupfer sind durch breite Streifen Blei verbunden, welche oben an jedes Plattenpaar angelöthet sind. Der Trog besteht aus Holz; eben daraus bestehen die Zwischenwände, und alles ist auf das beste mit Firnis versehen, so daß die Flüssigkeit nicht aus den einen Zelle in die andere treten kann *). Man goß in die Zellen eine Mischung aus $\frac{3}{4}$ Theilen rauchenden Salpetergeist, $\frac{1}{4}$ Schwefelsäure und 30 Theilen Wasser; von dieser Flüssigkeit wurden zum Füllen des Apparats 120 Gallons gebraucht **).

Es wurden mit diesem Apparate in der Gegenwart und unter Beihülfe der Herren Davy, Allen und P e p y's folgende Versuche gemacht.

*) Der Apparat war, wie hieraus erhellt, ein Wilkinson'scher trogartiger Becher - Apparat. Die Einrichtung desselben mußte daher folgende seyn, irre ich mich anders nicht in meiner Ansicht. Es waren der Zellen 21. Jedes Paar der durch Blei verbundenen Erreger, Zink und Kupfer, (die, Volta's Gesetz entsprechend, in dieser mittelbaren Berührung eben so viel Elektrizität erregten, als wenn sie sich unmittelbar berührt hätten,) nahmen die beiden entgegengesetzten Seiten derselben Zwischenwand zweier Zellen ein. Die beiden hölzernen Endwände des Trogs wären also unbekleidet geblieben, hätte Hr. Children nicht noch zwei einzelne Platten in die Endzellen gesetzt. Besser hätte er indess gethan, hätte er auch hier Plattenpaare angebracht, wie es dem regelmäßigen Bau der Säule gemäß war (von dem man in England irriger Weise abzugehen pflegte). Die Paare der Erreger würden dadurch von 20 auf 22 gebracht, die Kraft des Apparats also um $\frac{1}{10}$ erhöht worden seyn, indess die Kosten der Platten nur $\frac{1}{22}$ mehr würden betragen haben.

Gilbert.

**) Also 13 $\frac{1}{4}$ pariser Cubikfals.

Gilbert.

Versuch 1. 2. 3. mit *Platindrath* von $\frac{1}{30}$ Zoll Dicks. Eine Länge von 18 Zoll dieses Drathes wurde beim Schmelzen der Kette vollkommen geschmolzen, ungefähr in 20 Sekunden. — Eine Länge von 3 Fuß desselben Draths kam am hellen Tageslichte zum lebhaften Rothglühen. — Eine Länge von 4 Fuß dieses Drathes wurde, als man durch sie den Apparat schloß, sehr heiß, man konnte aber am Tageslichte nicht wahrnehmen, daß der Drath roth glühete; wahrscheinlich würde er so erschienen seyn, wäre es Nacht gewesen.

Versuch 4. *Holzkohle* verbrannte mit sehr glänzendem Lichte.

Versuch 5. Auf *Eisendrath* von $\frac{1}{70}$ Zoll Durchmesser war die Wirkung des Apparats weit schwächer, als auf den eben erwähnten Platindrath. Es ließ sich davon nur eine Länge von 10 Zoll schmelzen, und nur ein Stück von nicht mehr als 3 Fuß Länge zum Rothglühen bringen.

Versuch 6. Es wurden nun *unvollkommene Leiter* in den Kreis gebracht, und zwar zuerst ein Gemenge aus Baryt und rothem Quecksilberoxyd, aus dem mit Pfeifenthon und Wasser eine Art von Teig gemacht war. Der Apparat äußerte nicht die geringste Einwirkung auf dieses Gemenge, eben so wenig auf andere ähnliche, die nachher versucht wurden.

Versuch 7. Das *Goldblatt - Elektrometer* zeigte keine wahrnehmbare Divergenz.

Versuch 8. Schloß man diese Batterie mit trocknen Fingern, so fühlte man gar nichts, und auch, wenn man die Hände nass gemacht hatte, war kaum ein Schlag zu merken.

Bevor ich irgend eine Bemerkung über diese Versuche mache, oder aus ihnen eine Folgerung ziehe, will ich eine Reihe anderer Versuche anführen, welche ich, um Beziebungen zur Vergleichung zu erhalten, mit einem Apparate angestellt habe, der von dem eben beschriebenen in Grösse und Anzahl der Platten sehr abwich.

Diese zweite Batterie war ein *Volta'scher Becher-Apparat*, bestehend aus 200 Paaren Platten, jede 2 Zoll im Gevierten, und aus Gefäßen von gewöhnlichem Pfeifenthone, die $\frac{1}{2}$ Pinte*) faßten. Sie wurden mit derselben Flüssigkeit gefüllt, die in der grossen Batterie gebraucht worden war, nachdem man ihr ein wenig Schwefelsäure zugesetzt hatte. Folgendes waren die Wirkungen dieser Batterie:

Versuch 1. Kali und Baryt wurden durch sie schnell zersetzt.

Versuch 2. Sie metallisirte das Ammoniak mit grosser Leichtigkeit**).

Versuch 3. Sie brachte Kohle zum lebhaften Verbrennen.

*) Oder 12 pariser Cubikzoll.

Gilbert.

**) Das heisst, bildete das sogenannte Ammoniak-Amalgam auf dem bekannten Wege.

Gilbert.

träte. — Noch läßt sich für die Identität der beiden Elektricitäten die große Aehnlichkeit ihres Lichts im Influeeren Ranne anführen.

Ich habe kaum nöthig, zu sagen, daß diese so zahlreiche Verbindung von Platten auf schlechte Leiter eine mächtige Einwirkung äuserte. Das war dagegen nicht der Fall mit vollkommenen Leitern; sie schmelzte nur $\frac{1}{2}$ Zoll desselben Platindraths, von dem die Batterie mit 8 Quadratfuß großen Platten eine Länge von 13 Zoll zum Schmelzen gebracht hatte. Hätte der Effect im Verhältnisse der GröÙe der Oberflächen gestanden, so würden 14 Zoll dieses Drathes beim Schließen des Becher-Apparats aus 1250 Platten haben müssen zum Schmelzen kommen *).

Es erheilt aus diesen Versuchen, daß der absolute Effect einer Volta'schen Batterie im zusammengesetzten Verhältnisse der Zahl und der GröÙe der Platten steht. Die Intensität der Wirkung ist der Zahl, die Quantität der erregten Elektricität der Oberfläche der Platten proportional. Bei der Wahl einer Batterie muß man folg-

*) Waren der Platten 1250, und war jede 4 Zoll im Gevierten, so betrug die ganze Oberfläche des Apparats $2500 \cdot 16 = 40000$ Quadratzoll. Nach dieser letztern Aussage müÙte sie aber eine GröÙe von $\frac{14}{13} \cdot 92160$, also nahe von 72000 Quadratzoll gehabt haben. Höchst wahrscheinlich waren es also Plattenpaare, nicht einzelne Platten. Waren aber etwa die Platten keine Quadrate? Oder beruht die Zahl 14 auf einem Rechnungsfehler? *Gilbert.*

sich auf den Zweck sehen, zu dem man sie bestimmt. Zu Versuchen über vollkommene Leiter sind sehr große Oberflächen zu wählen, und wahrscheinlich reicht eine geringe Zahl sehr großer Platten zu der bezweckten Wirkung hin. Will man dagegen den Widerstand überwinden, den schlechte Leiter der Elektricität leisten, so muß man einen Apparat aus sehr viel mehr Platten von kleinerer Oberfläche anwenden. Will man zugleich Quantität und Intensität der Elektricität haben, so muß man große Platten in größerer Anzahl nehmen.

Was die beiden am häufigsten üblichen Methoden betrifft, die Zink- und Kupferplatten mit einander zu verbinden: daß man sie entweder bloß in einem Punkte vereinigt, und sie beweglich läßt, oder daß man die eine Oberfläche der Zinkplatte in ihrer ganzen Ausdehnung auf eine Oberfläche der Kupferplatte löthet, und sie dann in einen Trog einkittet; so ist von diesen beiden Methoden die erste weit vorzüglicher. Denn bei ihr läßt sich der Apparat viel leichter reinigen und wiederherstellen, und man bringt dabei eine doppelt so große Oberfläche in den Versuch*). Zu

*) Der neue große elektromotorische Apparat von 2000 Plattenpaaren, den die *Royal Institution* zu London seit der Mitte dieses Jahrs besitzt, vermöge einer Subscription ihrer Mitglieder, welche sich auf mehr als 1000 Pf. Sterl. belaufen hat, — derselbe, mit dem es Hrñ. Davy bei den ersten Versuchen, die er damit anstellte, geglückt ist, die Kohle im luftleeren Raume zu verflüchtigen (siehe oben

träfe. — Noch lässt sich für die Identität beider Elektricitäten die große Aehnlichkeit des Lichts im luftleeren Raume anführen.

Ich habe kaum nöthig, zu sagen, dass die so zahlreiche Verbindung von Platten auf feste Leiter eine mächtige Einwirkung äußerte, war dagegen nicht der Fall mit vollkommenen Leitern; sie schmelzte nur $\frac{1}{2}$ Zoll desselben Drahtes, von dem die Batterie mit 8 Quadratischen Platten eine Länge von 18 Zoll Schmelzen gebracht hatte. Hätte der Effect in demselben Verhältnisse der Größe der Oberflächen gehalten, so würden 14 Zoll dieses Drahtes Schmelzen des Becher-Apparats aus 1250 Platten haben müssen zum Schmelzen kommen *).

*

*

Es erhellt aus diesen Versuchen, dass der absolute Effect einer Volta'schen Batterie zusammengesetzten Verhältnisse der Zahl der Platten steht. Die Intensität ist der Zahl, die Quantität der Elektricität der Oberfläche der Platten proportional. Bei der Wahl einer Batterie muss

*) Waren der Platten 1250, und war jede 4 vierten, so betrug die ganze Oberfläche $2500 \cdot 16 = 40000$ Quadratzoll. Nach dieser Angabe müsste sie aber eine Größe von $\frac{1}{8} \cdot 921$ von 72000 Quadratzoll gehabt haben. Höchstlich waren es also Plattenpaare, nicht einzelne Platten. Waren aber etwa die Platten keine Quadrate, ruht die Zahl 14 auf einem Rechnungsfehler.

III.

NACHTRAG

*Aufsätzen über das Schwimmen
das Sehen unter Wasser, in dem
Hefte des gegenwärtigen Jahr-
gangs dieser Annalen,*

VON

GILBERT *).

1.

Verfuche, welche ich mit einigen Mitglie-
der hiesigen naturforschenden Gesellschaft
vertrug hatte, um, wo möglich, die streitige
Frage zu entscheiden, ob das menschliche unbe-
lebte Auge, wenn es sich unter Wasser befin-
den kann oder nicht? sind von uns am 30.

Dem Leser werden die für das gemeine Leben nicht un-
wichtigen Erfahrungen über die Kunst, zu schwimmen,
welche ich in dem angeführten Hefte dieser *Annalen* nach
mehrern englischen Aufsätzen frei bearbeitet habe, wahr-
scheinlich noch im Andenken seyn; auch mein Verspre-
chen, einige Verfuche, das Sehen unter Wasser betref-
fend, nachzutragen. Der Reichthum an Materialien ver-
hinderte den Abdruck des gegenwärtigen Aufsatzes in
den nächstfolgenden Heften, für die er bestimmt war.
Die Ausarbeitung des kritischen Registers über die beiden
letzten Jahrgänge bringt mir mein Versprechen wieder
in das Andenken, und ich unterlasse nicht, es noch in
diesem Jahre zu erfüllen.

Gilbert.

den Zwischenwänden der Zellen des Trogs scheint Glas der schicklichste Körper zu seyn, in sofern er am vollkommensten isolirt. Den sichersten Trog dieser Art erhält man aber, wenn man ihn aus Wedgwood'scher Masse aus einem Stücke brennen läßt; eine Idee, die, wenn ich mich nicht irre, der Dr. Babington zuerst gehabt hat.

S. 188.) ist ebenfalls nach der hier empfohlenen Wilkin-son'schen Art eingerichtet. Er besteht aus 200 Trögen. Jeder Trog hat 10 Zellen, und die Metallbogen der zu demselben gehörigen Platten sind alle an einen Querstreben angeschoben, so daß die Platten (die beiden einzelnen Endplatten ausgenommen) sich, ohne ihre Lage zu verändern, aus dem Troge zugleich herausziehen und wieder hineinschieben lassen. Eine Abbildung wird der Leser in dem nächsten Jahrbuche finden. *Gillies*

III.

N A C H T R A G

*zu den Aufsätzen über das Schwimmen
und das Sehen unter Wasser, in dem
Januarhefte des gegenwärtigen Jahr-
gangs dieser Annalen,*

VON

G I L B E R T *).

1.

Die Versuche, welche ich mit einigen Mitglie-
dern der hiesigen naturforschenden Gesellschaft
verabredet hatte, um, wo möglich, die streitige
Frage zu entscheiden, ob das menschliche unbe-
waffnete Auge, wenn es sich unter Wasser befin-
det, sehen kann oder nicht? sind von uns am 30.

*) Dem Leser werden die für das gemeine Leben nicht un-
wichtigen Erfahrungen über die Kunst, zu schwimmen,
welche ich in dem angeführten Hefte dieser *Annalen* nach
mehrern englischen Aufsätzen frei bearbeitet habe, wahr-
scheinlich noch im Andenken seyn; auch mein Verspre-
chen, einige Versuche, das Sehen unter Wasser betref-
fend, nachzutragen. Der Reichthum an Materialien ver-
hinderte den Abdruck des gegenwärtigen Aufsatzes in
den nächstfolgenden Heften, für die er bestimmt war.
Die Ausarbeitung des kritischen Registers über die beiden
letzten Jahrgänge bringt mir mein Versprechen wieder
in das Andenken, und ich unterlasse nicht, es noch in
diesem Jahre zu erfüllen.

Gilbert.

Annal. d. Physik. B. 36. St. 4. J. 1810, St. 12.

B b

Januar, an einem hellen Nachmittage, angestellt worden. Da sie nicht ganz unbefriedigend ausgefallen sind, so wird man die Resultate, zu denen sie mich geführt haben, hier vielleicht nicht ungern finden.

Gegenwärtig waren: 1) Hr. Rittmeister von Horn; seine Versicherung, daß er beim Untertauchen in der Ostsee die Kiesel auf dem Boden habe erkennen können, auch einmahl einen kleinen Fisch dicht neben sich wahrgenommen und ergriffen habe, und daß er, wenn er seinen Kopf in eine irdene Schüssel tauche, die bunten Figuren, womit der Töpfer sie bemahlt habe, sehe, — diese seine Auslagen hatten die folgenden Versuche zunächst veranlaßt. Er ist kurzsichtig, und seine Augenweite ist ungefähr 6 Zoll; 2) Herr Professor Düffer, dessen Augenweite 8 Zoll beträgt; 3) Herr Doctor Strack, damahls Lehrer an dem hiesigen Pädagogio, jetzt in Wertheim, ein großer Freund der Schwimmkunst, und alles dessen, was damit im Zusammenhange steht; sein rechtes Auge ist weit-sichtig, sein linkes kurzsichtig. 4) Ich selbst; meine Gesichtsweite ist nicht ganz 6 Zoll, und in dieser Entfernung sehe ich, wie die mehrsten Kurzsichtigen, sehr scharf.

Ich hatte drei cylindrische Gläser von weissem sehr hellem Glase, und von verschiedener Tiefe, mit laulichem, völlig klarem Wasser füllen lassen, und viele Gegenstände, die in Gestalt, Grösse, Farbe und Schattirung verschieden waren,

zu unsern Versuchen ausgefucht. In der Regel legte einer von uns einen der Gegenstände, ohne daß die übrigen ihn sahen, auf den Boden des Gefäßes; darauf wurde einer der andern mit verschlossenen Augen genähert, tauchte den Kopf bis an die Schläfe unter die Wasserfläche, und öffnete nun erst die Augen. Keiner von uns fand die geringste Schwierigkeit, ein Auge oder beide Augen unter dem Wasser zu öffnen, und so lange offen zu erhalten, als er, ohne zu athmen, ausdauern konnte, wenn nur das Wasser weder zu kalt noch zu warm war; daß die Hornhaut vom Wasser berührt wurde, veranlaßte keine unangenehme Empfindung. So bald der Kopf mit verschlossenen Augen heraus gehoben war, wurde bei noch triefendem Gesichte ausgefragt, was man gesehen habe; manche sonderbaren Aussagen, welche das Protokoll enthält, zum Theil aus dem Munde derer, die glaubten, unter Wasser deutlich sehen zu können, sind die besten Beweise, daß jeder von uns es ehrlich meinte, und dabei interessiert war, zu wissen, was das Wahre der Sache sey.

In dem ersten cylindrischen Glase waren die Gegenstände von dem Auge nach dem Eintauchen des Kopfes etwa 3 Zoll entfernt. Das zweite Glas hatte einen sphärischen Boden, und das Wasser darin war ein Paar Zoll tiefer; bei dem Bestreben nach deutlichem Sehen näherte sich indeß das Auge auch hier dem auf dem sphärischen Bo-

den liegenden Gegenstände häufig bis auf 3 Zoll. In dem dritten Cyrtierglaste blieben die Gegenstände vom Auge 15 Zoll entfernt. Die Gläser standen über einem roth lackirten Blechgefäß, und wir legten unter die Gläser bald weißes Papier, bald nicht; dieses hatte auf den Erfolg nach Verschiedenheit der Farbe einen bedeutenden Einfluß.

Hier einige der Versuche in den beiden ersten Gläsern, bei 3 bis 4 Zoll Abstand des Auges von den Gegenständen; sie stellten sich zuerst auf dem Roth des darunter stehenden Gefäßes dar.

Ein kleiner Onyx, bestehend aus einem weißen, erhaben geschnittenen Kopfe, auf bräunlich gelbem Calcedon-Grunde. Die unter 1, 2, 3 genannten erkannten nichts als die weiße Farbe und rundliche Gestalt, aber weder die Zeichnung und Züge, noch die untere Platte.

Ein Stück schwarzer Obsidian. Herr Rittmeister von Horn nahm nichts weiter wahr, als rothe Ränder, aber keinen Gegenstand.

Ein viereckig geschliffener Petschaft - Carneol mit abgestumpften Ecken. Folgendes ist die Beschreibung, welche Hr. Prof. Düffer, der sich möglichst angestrengt hatte, den Gegenstand, unter Wasser, recht in das Auge zu fassen, von dem, was er gesehen habe, aufschrieb: „Ein Körper, der inwendig ein grünes Oval, nach der linken Seite eine rothe Spitze, die immer dünner wird, nach

vorn eine ähnliche, aber nicht so lange, und noch eine solche an der rechten Seite hat."

Es wurde ein Bogen weißes Papier unter das Glas gelegt, damit die Gegenstände sich gegen Weiß darstellten. Hr. Prof. Duffer tauchte den Kopf noch ein Mahl in das Glas, und nun erkannte er richtig, daß es ein rother viereckiger Körper sey; von den Abstumpfungen erwähnte er indess nichts. So sah auch ich ihn; anfangs war er mir wie drei verschiedene Körper vorgekommen. Ein Achtgrofchenstück, gegen weißes Papier gesehen, zeigte mir bloß einen dunkeln Schimmer; Herr Prof. Duffer erkannte ein Oval.

Ein Kreuz aus Bernstein. Derselbe sah „ein gelblich graues Oval, oben darüber ein violblaues Oval, rechts einen unbestimmten bläulichen Gegenstand." Ich für meinen Theil, der ich den Gegenstand kannte, sah ihn unter Wasser als ein Kreuz; so auch Herr von Horn.

Eine hellblaue Eisenschlacke mit weißer Streifung, gegen weißes Papier gesehen, zeigte mir, bei 3 Zoll Abstand, Gestalt und Streifen; bei 15 Zoll Abstand in dem hohen Cylinderglase nur einen bläulichen Schein. Hrn. Dr. Strack erschien sie hier durch das rechte Auge rundlich, mit dem linken erkannte er sie bestimmter. Von einem viereckigen, luchähnlich gestalteten Stückchen Bernstein erkannte keiner bei 15 Zoll Abstand die Gestalt, bloß die Farbe.

Mehr führe ich von unsern Versuchen nicht an; es reicht, wie es mir scheint, völlig hin, das folgende Resultat, welches ich aus ihnen, und aus den früher erzählten Verhandlungen ziehen zu begründen.

Die, welche behaupten, man könne unter Wasser sehen, und die, welche dieses läugnen, haben beide ziemlich gleich Recht und gleich Unrecht, und zwar, weil *Sehen* ein sehr unbestimmter Begriff ist. Da ich ziemlich kurzsichtig bin, so erscheinen mir *kleine* Gegenstände, z. B. Buchstaben, schon in der Entfernung von ein Paar Füssen vom Auge nicht mehr deutlich; sie sind wie in einen Nebel gehüllt, ohne scharfe Gränzen, und ich muß dann mehr rathen, was ich sehe, als daß ich es auf eine recht bestimmte und scharfe Weise erkenne. Dasselbe ist bei größern Gegenständen in größern Entfernungen der Fall; gar häufig finde ich mich daher zu der Behauptung geneigt, daß ich nicht in die Ferne sehen kann. Da ich indess doch in einer mir bekannten Gegend etwas entfernte Gegenstände (und Bäume, Wälder, Häuser, selbst in großen Entfernungen) so ziemlich unterscheide, und meine Bekannten in bedeutenden Abständen erkenne, würde ich mir von niemand streitig machen lassen, daß ich in die Ferne sehen kann. Der Kurzsichtige behilft sich in diesem Falle mit einem undeutlichen Auffassen; was er nicht erkennt, ergänzt die Phantasie, und hat er einen feinen Tact, so sieht er dennoch

manchmahl mehr als der Fernsichtige. Wie außerordentlich viel hier die Phantasie zu ergänzen vermag, darüber kann man sich besonders beim Billardspiel überzeugen. Wer meine Gesichtswerte hat, erkennt auf der Billardtafel den Umfang keines Balls scharf und bestimmt, so bald er über ein Paar Fuß von ihm entfernt ist; das undeutliche Bild der Bälle und der Banden führt ihn aber dessen ungeachtet, wenn er ein geübter Spieler ist, mehrentheils zu einem richtigen Urtheile über die Lage der Bälle, und über die Art, wie gestossen werden muß. Betrachtet er dann aber ein Mahl die Billardtafel durch die Lorgnette, so nimmt er freilich wahr, welch ein ganz anderes Ding es um das scharfe und bestimmte Sehen ist, als um jenes Ergänzen durch die Phantasie und jenes Rathen, wenn alles wie im Nebel erscheint. Ich für meinen Theil bin dann wohl manchmahl über mich selbst in Verwunderung gerathen, daß ich kein ganz ungeschickter Billardspieler war, bediente ich mich gleich bei diesem Spiele keiner Lorgnetten.

Diese Beobachtungen haben eine unmittelbare Anwendung auf das Sehen unter Wasser. Will man nur das *Sehen* nennen, wenn sich auf der Netzhaut erträglich scharf begränzte Bilder von den Gegenständen darstellen, so kann das menschliche Auge unter Wasser *nicht* sehen. Ist man dagegen damit zufrieden, einen Gegenstand höchstens halb so deutlich zu erkennen, als ein Kurz-

zählten Versuche, bei welchen ein im Tauchen geübter Neger ein weißes und ein roth geflecktes Ei aus 8 Fuß tiefem Wasser nach Belieben herausholte, und ein (wahrscheinlich weiß) angestrichenes, mit Blei beschwertes Holz am Boden der Themse aufsuchte und herausbrachte, haben nach diesem nichts Unglaubliches, und auch ich möchte mit diesem Taucher die Wette um Guineen, die er herausholen wollte, bei dem Glanze und der auffallenden Farbe dieser Goldstücke, nicht eingehen. Selbst Hrn. Horsburgh's Aussagen verlieren dadurch ihr Wunderbares, besonders wenn man bedenkt, daß das Auge unter dem Wasser sich für nahe und entfernte Gegenstände vielleicht ebenfalls etwas verschieden adjustirt, und dieses beim Schwimmen unter Wasser wahrscheinlich williger thut, als beim Hineinstecken des Kopfs in ein Cylinderglas.

Daß Herr Nicholson und seine beiden Freunde in ihrem Cylinderglase gar nichts sahen, erkläre ich mir aus der Beschaffenheit der Gegenstände, die sie zu ihrem Versuche gewählt hatten. Ihr Glas stand auf weißem Papiere; ein weißes Ei stach von diesem Papiere viel zu wenig ab, als daß es bei der Undeutlichkeit, mit der man alles im Wasser sieht, hätte erkannt werden können. Die schwarzen viereckigen Bleistücke waren Gegenstände von zu wenig Licht; doch hätten sie durch den Contrast mit dem weißen Papiere als Vierecke erscheinen müssen, nach der Analogie

sichtiger
zu groß
unter d
nöthig
Gege
Gar
na
er
,

[381]
mit unsern Versuchen zu urtheilen; welches auch
was sie der Augen halber genähert wurden
in der That, nach Herrn Nicholson's Aussagen
der sie wer. Noch ist zu bemerken, daß das
Auge des Kurzsichtigen für das Sehen unter Was-
ser weit mehr als das des Fernsichtigen geeignet
ist, und Herr Nicholson bekennt sich selbst zu
den letztern. Ist das Wasser in starker Bewegung,
so sieht man nichts, wenn das Auge sich im Wasser
be findet, und vielleicht war dieses der Grund,
daß Herr Nicholson bei der Insel Johanna seine
Schnalle aus dem Wasser nicht herauszuholen ver-
mochte. Einer unserer Studirenden, versichert
mir, einen Ring, den er in 4 Fuß tiefem Wasser
beim Baden vom Finger habe fallen lassen, nach
langem fruchtlosen Bemühen endlich dadurch wie-
der aufgefunden zu haben, daß er ruhig das Was-
ser wieder klar werden ließ, und dann unter Was-
ser die Stelle aufsuchte, wo der Ring lag.

Die Aussagen der Halloren, die ich am angef.
Orte S. 60. angeführt habe, und zwar mit Absicht
in der wunderbaren Art, wie ich sie von ihnen
erhielt, sind ohne Bedeutung. Jeder, wer läug-
net, daß man im Wasser eben so wie in der Luft,
oder nur mit einiger Deutlichkeit, sehen könne,
hat Recht. Aber um Gegenstände im Wasser zu
erkennen, ist häufig keine Deutlichkeit im Sehen,
sondern nur ein verworrenes Bild erforderlich;
und das kann das Auge von Gegenständen, mit
denen es sich zugleich im Wasser befindet, der

Seele zuführen. Kommt es aber auf genaues Sehen an, dann scheint allerdings der Satz fest zu stehen, daß man mit untergetauchtem Kopfe im Wasser nicht sehen kann.

2.

Herr Dr. Strack hatte es übernommen, während dieses Sommers Versuche über das Sehen beim Schwimmen unter Wasser anzustellen. Er liebt selbst das Schwimmen, und bei dem Baden in der Saale mit den seiner Aufsicht anvertrauten Zöglingen des hiesigen Pädagogiums, unter welchen es mehrere gute Schwimmer und Taucher giebt, hatte er die beste Gelegenheit, zu Beobachtungen dieser Art zu gelangen. Ihrer sah ich mich um so lieber überhoben, je weniger ich Ursache hatte, zu hoffen, bei Taucher-Versuchen mit unsern Halloren zu reinen Aussagen zu gelangen. Folgendes hat Herr Dr. Strack die Güte gehabt, mir bei seinem Abgange nach Wertheim mitzutheilen:

„Was das Sehen unter Wasser anlangt, so waren die Resultate der Versuche, welche wir an verschiedenen Tagen angestellt haben, verschieden, welches alle Mahl von der Verschiedenheit der Klarheit und Durchsichtigkeit des Wassers herrührte. Da die Saale nie vollkommen helle wird, so konnte ich auch nie auf etwas Bestimmtes in den Beobachtungen kommen. Alle oder doch die meisten meiner jungen Leute, das heißt na-

mentlich neun, versicherten, daß sie bei dem Schwimmen unter dem Wasser die Bewegungen ihrer Hände und in der Nähe des Grundes auch den Boden sehen könnten. Sie zählten in einer Entfernung von 1 bis 3 Fuß die Finger, welche ich unter dem Wasser ausstreckte, unterschieden das Grüne vom Gelben, und behaupteten alle, daß je länger sie unter dem Wasser blieben, um so deutlicher werde ihnen alles. Bestimmter konnte ich die Versuche nicht anstellen, da das Wasser meistens sehr trübe und unrein war. Einige, welche sich in der See gebadet hatten, versicherten, hier sähe man weit besser unter dem Wasser. Auch der Hallore, der die Aufsicht beim Schwimmen hat, sagt: daß er in dem Seeburger-See einen Kalkstein am Grunde in einer Tiefe von 4 bis 5 Ellen gesehen habe; er habe darnach getaucht, und ihn auch unter dem Wasser nie aus dem Gesichte verlohren."

„Ich selbst habe unter dem Wasser die meisten dieser Versuche nachgemacht und bestätigt gefunden. Beim Springen von der hohen Brücke bemerkte ich auch, wenn ich 6 bis 8 Ellen unter dem Wasser war, es fast eben so hell, als 2 bis 3 Fuß unter der Oberfläche. Beim Heraufsehen von unten nach oben konnte ich Gegenstände außer dem Wasser nie wahrnehmen."

3.

Auch über das *Schwimmen* des menschlichen Körpers in verschiedenen Lagen des ganzen Kör-

pers und der Arme, sowohl in Ruhe als bei künstlicher Bewegung, worüber ich in dem Januarhefte dieses Jahrgangs der *Annalen* viele interessante Erfahrungen nach Franklin, Nicholson und Horsburgh mitgetheilt habe, sind von Herrn Dr. Strack vielfältig Versuche angestellt worden, über die er mir Folgendes schrieb:

„Die von Ihnen mitgetheilten Beobachtungen über das Schwimmen haben mich veranlaßt, sie diesen Sommer beim Baden mit den Scholaren des Pädagogiums zu wiederholen. Bei 7 jungen Leuten bestätigte es sich vollkommen, daß sie ohne alle Bewegung schwammen, so bald sie nur die Hände unter dem Wasser behielten. Sie sanken dabei bis in die Gegend der Oberlippe ein, und durften nur den Kopf etwas zurücklegen, um ganz sicher zu seyn, daß das Wasser ihnen nicht in die Nase und den Mund kam.“

„Noch vortheilhafter fanden alle die Lage mit zurück geschlagenen Armen und dadurch gehobener Brust sich gerade auf das Wasser zu legen, und so den Wellen zu überlassen. Das Gesicht blieb in dieser Lage ganz frei von Wasser, und gewöhnlich dreheten sie sich auf einer Stelle langsam herum, wobei der Körper eine fast ganz horizontale Lage behielt.“

„Unter der Oberfläche des Wassers schwammen alle sehr leicht, auch die sonst gar keine Fertigkeit oder Uebung im Schwimmen hatten; alle versicherten auch einstimmig, daß es ihnen sehr

schwer falle, auf den Grund zu kommen, oder auf demselben lange zu verweilen. Bei einigen bemerkte ich noch eine Art von Schwanken, wenn sie sich rückwärts auf das Wasser warfen, so daß sie erst einige Mahl unter- und auftauchten, ehe sie ganz ruhig und oben auf lagen. Besonders zeigte ein junger 14-jähriger Mensch, der sehr dick und dabei nicht allzu stark von Knochen ist, eine außerordentliche specifische Leichtigkeit gegen das Wasser. Doch stimmte auch er in die Erfahrung, daß es sich im Tiefen leichter schwimme, als im Seichten; ja ich kann aus eigener und aller Erfahrung sagen, daß wir es immer durch eine Art von Unbeholfenheit und Hemmung fühlten, wenn wir beim Schwimmen auf seichte Stellen trafen."

Strack.

IV.

*Eine neue Irregularität in der Gestalt
des Planeten Saturn,*

wahrgenommen von

WILLIAM HERSCHEL, L. D., F. R. S. *).

Schon zwei Mal habe ich die königl. Societät von der sonderbaren Gestalt des Planeten Saturn unterhalten **). Als ich durch mein 40füßiges Teleskop die bedeutende Abplattung der ganzen Polarregion auffand, schrieb ich sie der Anziehung des Ringes zu, und an einem Bestreben desselben, eine solche Wirkung hervorzubringen, läßt sich nicht zweifeln ***). Da aber die kleine Abplattung der Aequatorialregionen, die ich ebenfalls wahrnahm, sich daraus nicht erklären ließ, so wünschte ich, hinter die wahre physische Ursache dieser unregelmässigen Gestaltung des Planetenkörpers zu kommen. Dieses bewog mich, meine Beobachtungen hierüber fortzusetzen. Während der letzten Sichtbarkeitsperiode des Saturns fand sich die Lage des Ringes höchst unvortheilhaft für diese Art von Beobachtungen; denn er bedeckte an der vordern Seite des Planeten gerade die Stellen

*) *Phil. Transact. of the Soc. of Lond. for 1808. Gilbert.*

**) Beide Aufsätze finden sich in dem Januarhefte dieses Jahrgangs der *Annalen*, N. F. B. 4. S. 82 f. *Gilbert.*

***) Siehe *Annalen* am eben angef. Orte, S. 92. *Gilbert.*

der Scheibe. Sie ist vollkommen weiß. Und es
ist keine Spur von einem Ring zu sehen. Ich
habe mich.

Ich war sehr in der Lage die Krümmung
des von der Teleskoplinse in der Richtung der
Längsachse zu prüfen, und ich war
sehr gewiß, daß sie die der Erde gleiche
Krümmung hat. Ich hätte in dem
in einem solchen Falle eine

Abb. 21. Die letzte Photographie
des Saturns zeigt sich einem Teil der
Scheibe der südlichen Teile der Scheibe, wie sie
hierauf dargestellt. Die Scheibe selbst zeigt eine
sehr stark ausgeprägte Krümmung. Ich
habe nicht bemerkt, daß die Scheibe, der, wie
sich aus dem Bildet, in der Richtung der Nord- und
Südachse der Planeten gegen einen Unterschied
wahrnehmen, wie sich in der Scheibe, so wie er
beide, auf eine Scheibentafel zeichnen. Seine
Zeichnung war genau so, wie ich hier die Erchei-
nung der Scheibe beschrieben habe.

Ich erlaube ferner meinen Freund, den Dr.
Willson zu Hampstead, vormals Professor der
Astronomie zu Glasgow, der eins meiner 7-füßi-
gen Teleskope besitzt, und ein sehr geübter Beob-
achter ist, die beiden Polarregionen des Saturns
genau zu untersuchen, und mir wissen zu lassen,
ob er in ihrer scheinbaren Krümmung irgend eine
Verschiedenheit bemerke. Er schickte mir am

23. Junius eine Abbildung, welche ebenfalls die Südregion weiter hervorspringend darstellte; mit seinem gewöhnlichen Skepticismus meinte er in-
deß, diese Erscheinung beruhe auf Täuschung. In der That werden wir sogleich sehen, daß wir keine Ursache haben, diese Irregularität einem wahren Mangel an Symmetrie der Polarregionen des Planeten oder einer veränderlichen Gestalt der-
selben zuzuschreiben.

22. Junius, 9 Uhr 24 Minuten. Ich sehe die Erscheinung gerade wieder so wie am 16.

24. Junius. Der Himmel ist sehr hell und außerordentlich günstig. Ich sehe den Schatten des Ringes in der Gegend des Südpols auf den Planeten und den Schatten des Planeten auf die Ebene des Ringes an der nördlichen nachfolgenden Seite projectirt, erkenne die Banden auf der Scheibe, die Trennung der beiden Ringe, und nehme sehr deutlich die erwähnte Prouberanz an dem Südpole wahr.

Das Fortwähren dieser Erscheinung ist ein Beweis, daß sie nicht von einer physischen Irregularität, und davon, daß ein Theil der Polarregionen wirklich hervortritt, herrühre; denn dann hätte ich sie an diesem Abend nicht wahrnehmen können. Bei der Umdrehung des Planeten in 10 St. 16 Min. um seine Axe zeigte sich mir jetzt eine ganz andere Portion des Polarkreises des Planeten, als bei meinen Beobachtungen am 16. und 22.

Ich habe seitdem noch sehr viele andere Beobachtungen gemacht; alle bestätigten mir die Wirklichkeit der Erscheinung.

Es sey mir erlaubt, eine Vermuthung über die Ursache dieser Illusion zu wagen, wie mein Freund die Erscheinung nennt, und wofür wir sie in der That nehmen müssen, wollen wir uns nicht vom Wahrscheinlichen entfernen. Sie muß von einer Ursache abhängen, die bloß auf die südliche Hemisphäre Einfluß hat; und da finden wir keine andere, als die Lage des Ringes; der in der südlichen Hemisphäre vor; und in der nördlichen hinter der Scheibe vorbei geht. Die Lichtstrahlen, welche von dem kleinen südlichen, über den Ring hinausragenden, Theile des Planeten zu uns kommen, gehen dicht an dem Rande des Ringes hin; während die, welche von der nördlichen Region der Scheibe zu uns kommen, bei keinem Gegenstande vorbei streifen, der sie von ihrer geradlinigen Bahn ablenken könnte. Dieses Ablenken kann entweder auf *Inflexion* oder auf *Brechung* beruhen. Die erste dieser Wirkungen reicht offenbar nicht aus, das Hervortreten (die *Protuberanz*) des kleinen Segments der südlichen Regionen zu erklären; dagegen wissen wir alle, wie groß die Wirkungen der Brechung sind. Wir wollen also sehen, auf welche Art wohl die Erscheinung durch sie bewirkt werden könnte.

Die größte Hervorragung des sichtbaren Segments über den Ring beträgt schwerlich mehr als

1,2 bis 1,3 Secunden. Nehmen wir nun an, daß der Ring eine elliptische Gestalt habe, und von einer Atmosphäre umgeben sey, so muß auch diese höchst wahrscheinlich dieselbe Gestalt haben. Die Strahlen, welche am Rande des Ringes vorbeistreifen, müssen dort zwei Brechungen leiden, die eine beim Eintreten in diese Atmosphäre, die andere beim Austreten aus derselben. Aus diesen beiden Brechungen läßt sich die Erscheinung hinreichend erklären; denn wenn sie den hervorragenden Theil der Scheibe auch nur um $\frac{1}{2}$ Secunde oder weniger erheben, so kann dieses Segment in seiner Krümmung nicht mehr zu der übrigen Scheibe passen, sondern muß hervortretend erscheinen, so wie es sich uns in der That zeigt.

Ich habe in den *Philos. Transactions for 1790* p. 7. von der strahlenbrechenden Kraft der Atmosphäre des Ringes geredet, die sich mir zeigte, als die Erde beinahe in der verlängerten Ebene des Ringes stand, und ich die schmalen Lichtlinien, welche den Ring andeuteten, die kleinsten der Trabanten, welche dahinter vorbei gingen, wie zerschneiden sah. Die Erscheinung, deren Detail ich hier mitgetheilt habe, scheint von derselben Ursache herzurühren.

V.

VERSUCHE
des Marquis Brigido über Manna-Er-
zeugung in Ungern und Croatien,

vom

Dr. BENJAM. SCHOLZ,

Assist. an der chemisch-botan. Lehranst. zu Wien.

Der Herr Marquis Peter Brigido, ein Freund der Naturwissenschaften, vorzüglich in ihrer Anwendung zum Nutzen und Vergnügen, hatte Calabrien mit Croatien, als Wohnort, vertauscht, und sich in Agram anässig gemacht. Die Naturprodukte seines neuen Vaterlandes zogen bald seine Aufmerksamkeit auf sich. Er studierte die ihm neuen, und verglich die ihm bekannten mit denen seiner vorigen Heimath. Die großen Eschenwälder Croatiens erinnerten ihn an die Manna aus den Eschenwäldern Calabriens, und brachten ihn auf den Gedanken, zu versuchen, ob sich die Esche hier nicht eben so gut als dort zur Manna-Gewinnung benutzen lasse; denn er dachte sehr richtig, daß dieselbe Pflanze, welche in zwei, wenn gleich entlegenen Ländern, natürlich und wild wächst, in ihren Eigenschaften an beiden Orten unmöglich sehr von einander abweichen könne. Ueberdies fand er das Klima in Croatien nicht viel rauher, als auf Calabriens hohen

Gebirgen, wo die Eschen doch so reich an Manna sind; auch hielt er die Esche in Croatien für dieselbe Art mit der von Calabrien, nämlich für *Fraxinus Ornus*.

Er machte einige Versuche nach der Methode, welche er auf dem Berge Gargano gelernt hatte, und sie hatten einen glücklichen Erfolg. Er gewann Manna, welche der Physicus des Agramer Comitats nach angestellten Versuchen für sehr vorzüglich erklärte, und bekam nun von dem Comitате den Auftrag, diese Versuche zu wiederholen. Dieses that er mit einem eben so glücklichen Erfolge, und die gewonnene Manna bewährte abermahls in jedem Versuche den Ruf ihrer vorzüglichen Wirksamkeit. Es wurde ein Theil derselben der königl. ungerischen Hofkanzlei in Wien, ein anderer der königl. Statthalterei in Ofen übersendet, und von ihnen der Wiener und der Pesther medicinischen Facultät zur Beurtheilung übergeben. Herr Freib. von Jacquin, der diese im Namen der Wiener Facultät unternahm, erklärte diese Manna für besser, als man sie seit langer Zeit zu sehen gewohnt wäre, und mehrere Apotheker, denen sie gezeigt wurde, machten sich anheischig, sie in jeder Quantität zu kaufen. Das Gutachten der Pesther Facultät erklärte diese Manna sogar für besser, als die aus Calabrien, welches indess wohl nur in sofern zu verstehen ist, als sie ächter und unverfälschter ist,

als die gewöhnlich im Handel vorkommende Manna seyn mag.

Außer der *Manna calabrina* und *cancellata* hatte der Herr Marquis auch eine Art flüssiger Manna geschickt, die sich von den erstern, wie der Schleimzucker von dem krySTALLISIRBAREN Zucker, zu unterscheiden scheint, mit ihnen aber in der medicinischen Wirkung wohl ganz übereinkommen mag. Den Namen *Tereniabin arabicum* verdient sie indess nicht, indem mit diesem Namen eine trockne, feinkörnige, gelbe Manna belegt wird, welche in Arabien aus einem besondern Strauche, nämlich der *Alhenna*, oder dem *Hedysarum Alhagi* der Botaniker, gewonnen wird, und welche man für diejenige Art hält, von der sich die Israeliten auf ihrem Zuge durch die Wästen Arabiens ernährten.

Angefeuert durch diesen glücklichen Erfolg, und aufgemuntert von der königl. Statthalterei in Ofen, bestrebte sich nun der Herr Marquis, die Manna in größerer Menge zu gewinnen, und nahm zu dem Ende in der Eisenburger Gespannschaft, in Ungern, von dem Grafen Cziraky den Wald *Kinyer* in Pacht. Die hier bereitete Manna war mit der vorigen von gleicher Güte. Er bekam darauf (Ende Augusts 1800) von der königl. Kammer den Auftrag, auf den Kameralgütern *Wischegrad* (Blindenburg) und *Arad*, und auf den vacanten Primat-Herrschaften bei Gran die Versuche noch mehr ins Grose zu treiben. Der

Verfuch, der in *Wischegrad* und auf der Primat, Herrschaft *Kementze* im folgenden Jahre (1804) gemacht wurde; misarieth, weil häufige Regengüsse und Mangel an Sonnenschein und heitern Nächten das Eindicken des ausgequollenen Saftes verhinderten; und die geringe Menge, welche dessen ungeachtet hätte gewonnen werden können, wurde von Wespen und Canthariden verzehrt.

Es ist bekannt, daß dieses die beiden Hauptfeinde der Esche sind; die Wespen verwüsten die Rinde, die Canthariden die Blätter des Eschenbaums. Der Herr Marquis meint, die letzteren schadeten am meisten, indem sie die Blätter abfressen; denn er hält die Manna nicht für einen Saft, den die Eschenbäume in ihrem Innern erzeugen, sondern für einen Thau, der im Monath Mai und Junius auf die Blätter zwar aller Bäume falle, den aber nur die Eschenblätter durch eine besondere Gabe der Natur einzusaugen, und in den Hundstagen durch die gemachten Einschnitte am Stamme wieder von sich zu geben vermöchten. Als Auctorität für diese Meinung führt er Peter Mattioli an. Wenn die Meinung des Herrn Marquis ist, daß die durch die Blätter eingefogenen Nahrungstoffe zur Bildung der Manna mehr beitragen, als die, welche dem Baume durch die Wurzeln zugeführt werden, so dürfte diese Meinung wohl sehr schwer zu beweisen seyn, weil die Analogie dagegen ist. Denn der zuckerrei-

der Saft der Ahornbäume quillt am allerbäufigsten aus dem Stamme des Baums im ersten Frühjahre, wenn die Blätter gar noch nicht angefangen haben, sich zu entfalten, und von ihm dürfte der mannshaltige Saft der Eschen wohl im Wesentlichen nicht sehr verschieden seyn. — Der Herr Marquis hat der königl. Hofkammer Vorschläge zur Vertilgung beider Insectengattungen gemacht.

Se. Majestät, der Kaiser, hatte bei seiner Anwesenheit in Preßburg selbst den Marquis Brigido aufgemuntert, seine gemeinnützigen Versuche fortzusetzen, welches ihn bestimmte, sich im folgenden Jahre (1802) wiederum auf die genannten Kameral- und Primat-Herrschaften zu begeben. Er machte hier die Anstalten zur Manna-Sammlung mit desto mehr Zuversicht, da er zu bemerken glaubte, daß dies Mal der Sommer dem Unternehmen besonders günstig seyn würde. Man gab ihm aber nicht die hinlängliche Menge Arbeiter, und selbst diese verließen ihn, nachdem sie kaum die nöthigsten Handgriffe gelernt hatten, und mußten von andern ganz unerfahrenen ersetzt werden. So wurden die Einschnitte sehr kunstwidrig gemacht, und von 2700 eingeschnittenen Bäumen erhielt er bei weitem nicht von jedem die 20 bis 24 Loth Manna, auf die er gerechnet hatte, da die Arbeiter noch obenein viel forttrugen.

Ein großes Hinderniß fand dieses Unternehmen wohl dadurch, daß der Herr Marquis mit den Arbeitsleuten aus Unkunde der Sprache nicht reden, und sich ihnen bloß durch Zeichen sehr unvollkommen verständlich machen konnte. Seine Versuche beweisen indess hinlänglich, daß sich in den ungerischen Eschenwäldern Manna in großer Menge sammeln ließe, wenn dieses unter der Leitung von Männern geschähe, welche mit der nöthigen Sachkenntniß die Kenntniß der Landessprache verbänden, und das gemeine Volk zu behandeln verständen. Am besten eignen sich dazu die Gutsbesitzer selbst oder erfahrene Förster und Wirthschaftsbeamte. Bei dem hohen Preise der Manna — der Centner kostet gegenwärtig 1500 Gulden — kann nicht der kleinste Zweifel bleiben, daß das Unternehmen die Mühe und die geringen Unkosten lohnen würde.

Der Herr Marquis Brigido ist überzeugt, daß in den deutschen Provinzen des österreichischen Staats, in welchen sich Eschenwälder finden, die Manna-Ernde eben so ergiebig ausfallen müßte, als in den Eschenwäldern Ungerns und Croatiens. Sollen auch hierin Ungern und Croatien den deutschen Provinzen erst mit Beispielen vorangehen?

Das Verfahren bei der Manna-Ernde ist so einfach, daß es gar keine Schwierigkeit hat, willige Menschen darin zu unterrichten. Es werden nämlich im Augustmonath in die Rinde des Eschenbaums horizontale Einschnitte, in zwei Zoll Ab-

stand einer von dem andern, von oben bis unten gemacht, und an jedem Einschnitte wird ein steifes Blatt so befestigt, daß der Saft darüber weglaufen muß, damit er nicht am Stamme herabrinne. In Calabrien braucht man dazu die Glieder der Cactuspflanze, und legt auch ein solches an den Fuß des Baumes so hin, daß die Tropfen von den übrigen darauf fallen, und sich verdicken. Noch bequemer ist das Verfahren, wenn man etwas unter der Mitte des Stamms einen Einschnitt in den Baum macht und die Wunde am obern Rande desselben mit einem Reismesser so oft erneuert, als der Saft langsamer zu fließen anfängt, weil er sich die Gefäße selbst verstopft hat. Damit fährt man fort, bis man auf die stärksten Hauptäste gekommen ist, so daß die Einschnitte am untern Theile schon wieder zu vernarben anfangen, wenn am obern frisch eingeschnittenen Theile der Saft noch ausquillt, wie ich es selbst an einem vom Hrn. Marquis Brigido hierher geschickten, auf diese Art behandelten, Stamme gesehen habe, der im Universitäts-Laboratorium aufbewahrt wird. Nur ist in diesem Falle die Manna etwas unreiner, weil der Saft an der Rinde herabläuft und da eintrocknet.

Es dürfte an solchen nicht fehlen, welche das Einschneiden der Eschenbäume für schädlich, und daher das Manna-Erzeugen für wälderverwüstend halten. Diesen setzt indess der Herr Marquis mit Recht die Erfahrung entgegen, daß nach zwei Jahren die Einschnitte, welche er in

dem Walde *Kinyer* gemacht hatte, alle vernarbt waren; kein einziger der angezapften Bäume war abgestorben, im Gegentheile hatten sie alle eine so üppige Vegetation, daß er auch in unserm Vaterlande die Meinung seiner Landsleute bestätigt zu finden glaubte, welche, nach ächt antibrownischem Grundsätze, die Einschnitte für einen zu einer Frühlingskur dieser vegetabilischen Individuen gehörigen, sehr heilsamen, Gesundheit und Wachsthum befördernden Aderlaß halten. In dem Walde bei *Kementze* fand er sogar bei seinem zweiten Versuche die Einschnitte vom vorigen Jahre schon vollkommen vernarbt, und die Narben voll Saft, obschon die Einschnitte von unerfahrenen Arbeitsleuten kunstwidrig und mit wenig Schonung verrichtet worden waren. Den auffallendsten Beweis dieser Meinung geben indess die Eschenwälder Calabriens, Apuliens und Siciliens, welche bei der hier ausschliessend seit Jahrhunderten betriebenen Manna-Sammlung schon längst zerstört seyn müßten, wären die Einschnitte den Bäumen schädlich. Daß dieses nicht im Geringsten der Fall ist, versichert der Freiherr von Jacquin von den sicilianischen Eschenwäldern als Augenzeuge. Nimmt man hierzu die bekannte Unschädlichkeit des von ältern Gärtnern verübten Aderlassens der Obstbäume, des Anbohrens bei der Zuckerbereitung aus dem Saft der Ahornbäume in Nordamerika, und andere physiologische Erfahrungen, so wird man die Behauptung

nicht als grundlos verwerfen können, daß die zum Manna-Sammeln nöthigen Einschnitte, bei übrigens ordentlichem Verfahren und sorgfältiger Behandlung, höchstens das Wachsthum der Bäume etwas aufhalten, und dies auch nur dann, wenn sie zu jung angeschnitten werden. Doch haben außer dem Alter der angeschnittenen Bäume und der Art der Behandlung auch noch andere Nebenumstände, als Witterung, Klima u. s. f. darauf Einfluß, und nur bei einer höchst ungünstigen Vereinigung aller dieser Umstände möchte das Absterben eines oder des andern Baumes erfolgen, welches bei schlagbaren Bäumen der Holzcultur nicht einmahl nachtheilig seyn würde.

Wären diese ersten Versuche auch nicht so glücklich ausgefallen, als sie es, trotz so vieler ungünstigen Umstände, in der That sind, so verdienen sie doch in vielfacher Hinsicht eine Wiederholung, welche uns über viele bisher zweifelhaft gebliebene Umstände die erwünschte Aufklärung verschaffen würde. Zuerst wäre dadurch zu bestimmen, ob unsere gemeine Waldefche (*Fraxinus excelsior*) nicht eben so gut Manna liefern könne, als die ihr so nahe verwandte *Fraxinus Ornus* und *Fraxinus rotundifolia*? Zwar wachsen diese beiden letzten Arten nach dem Zeugnisse des Herrn Grafen von Waldstein in Croatien und in Ungern, vorzüglich im Bannate, in den untern Gespanschaften überhaupt, wie auch auf den Bergen um Ofen und Gran sehr häufig. Allein die

Blätter, worein der Herr Marquis seine nach Wien gebrachte Manna eingehüllt hatte, und die nach seiner Versicherung mit dieser von denselben Bäumen waren, wurden allgemein für die Blätter von der gemeinen Waldesche (*Fraxinus excelsior*) erkannt: Es scheint also, daß diese Manna von allen drei Arten der Esche ohne Unterschied gewonnen worden war, und daß die Manna-Esche eben so wenig unter den Eschen den ausschließenden Vorzug besitzt, Manna zu erzeugen, als der Zuckerahorn unter den Abornbäumen, allein den Zucker zu liefern.

Ferner wäre es wohl auch eines Versuchs werth, ob das Manna-Sammeln sich nicht auf die Zeit des ersten Safttriebes gegen das Ende des Winters und den Anfang des Frühlings verschieben liesse. Es fielen dann manche Schwierigkeiten weg; man wäre z. B. vor Insecten ganz sicher, man fände zu dieser Zeit auf dem Lande mehr unbeschäftigte Hände, welche diesen leichten Erwerbszweig mit Vergnügen ergreifen würden, auch dürften dann die Bäume, wo möglich, noch weniger leiden. Der glückliche Erfolg dieses Versuchs hinge dann vorzüglich von dem bisher durch Erfahrungen noch nicht bestimmten Umstande ab, ob sich der gesammelte Eschenaft durch Hölfe des Feuers eben so gut zu Manna verdicken liesse, wie sich der Ahornsaft zu Zucker krySTALLISIREN läßt; denn die in jener Jahrszeit so unwirksame Wärme der Sonne würde dazu wohl keineswegs hinreichend seyn.

VI.

Auszüge
aus einigen Briefen an den Heraus-
geber.

1. Vom Herrn Dr. Brandes.

Eckwarden, d. 9. Julius 1810.

— — Am vergangenen 5. Julius habe ich am Ausflusse der Weser das seltene Phänomen einer *Wasserhose* gesehen. Sie ging ziemlich quer über die Weser, war aber nur wenige Augenblicke in ihrer Vollkommenheit sichtbar, weil eine niedrige Wolke oder ein Dunst gleich nachher einen Theil derselben verbarg. Ich schätzte ihre Entfernung von mir auf eine kleine Stunde Weges. Der starke, aus dem Wasser aufsteigende Dunst machte mich zuerst aufmerksam, und wirklich fand ich dann auch den herabhängenden Kegel, der unten sehr viel schmaler war, und sich tief herab (vielleicht bis ans Wasser) erstreckte. Wenn man so höchst oberflächliche Schätzungen, als ich hier nur machen konnte, über die Entfernung des Meteors, die scheinbare Breite desselben u. s. f., einer Rechnung zum Grunde legen dürfte, so möchte die Wolke doch wenigstens 1000 Fufs hoch gestanden haben, und ich möchte sie eher bedeu-

tend höher schätzen, als niedriger. Ferner schätzte ich den obern Durchmesser des Kegels auf 100 Fuß, den untern auf kaum 25 Fuß in einer Höhe, die noch beinahe die Hälfte der Wolkenhöhe betrug. Viel tiefer bemerkte ich den Strahl nicht, (denn diesen sehr lang herabreichenden Theil konnte man eher mit einem Wasserstrahle, als mit einem Kegel vergleichen). Der obere Querschnitt des herabhängenden Kegels war also wenigstens 16 Mal so groß, als der in der halben Höhe. Die Luft war gewitterhaft, aber in unserer Nähe zu der Zeit kein Gewitter. Der Wind war um die Zeit des Meteors gelinder, als kurz vorher und nachher.

Nicht wenig befremdet hat mich eins der neuesten Blätter des *Allgemeinen Anzeigers der Deutschen*, worin die *Witterung*, welche wir schon erlebt haben, mit den Constellationen verglichen und der Einfluß jedes Planeten auf sie ausgemittelt wird. Wir sollten so eine Physik des Himmels erhalten, indess wir bis jetzt nur eine Mechanik der himmlischen Körper gehabt hatten. Ich erbot mich neulich gegen einen Freund, die Witterung eines gegebenen — NB. vergangenen — Monats ganz vollkommen aus den gleichzeitigen Variationen im Hamburger Courszettel zu erklären, und ich bin überzeugt, daß das eben so möglich ist. Um die Freunde einer solchen Erklärungsart nur auf das Allereineleuchtendste aufmerksam zu machen, frage ich sie, für welchen Grad der Länge

und fruchtbar denn diese gesuchte Uebereinstimmung vorzugsweise gilt? Herr Lamarck meinte annehmlich, wenn Sonne und Mond gleiche Declination hätten, so entstände Sturm; man aber findet keine Constellation für die ganze Erde zugleich Sturm, und doch ist es gewiss, daß ganz häufig in Paris ein Orkan seyn kann, von dem wir in Oldenburg oder in Halle nichts bemerken, daß fast nie der pariser Sturm in Constantinopel wirklich wird, und daß auch gar nicht bekannt ist, ob irgend eine *constante* Harmonie zwischen der Witterung in Constantinopel und den pariser Stürmen existirt. Man sollte nur erst einige bestimmtere Harmonieen aufklären. Der anhaltende Frühlings-Ostwind läßt sich freilich wohl erklären, und kommt mir wie ein wirklicher Passatwind vor; aber woher kommt z. B. die so sehr häufig eintretende Stille an heitern Sommerabenden gerade bei Sonnen-Untergang? Zufällig ist sie nicht, sondern sie scheint mir Regel zu seyn, und die Ausnahmen durch Störungen bewirkt zu werden. Die kleinen chemischen Operationen, welche über ein Paar Quadratmeilen einen Regenschauer hervorbringen, der Juno oder einem andern Planeten zuzuschreiben, scheint mir etwas sehr Wunderbares zu seyn. Ich setze hier für diese Meteorologen einige Fragen her, an denen sie ihre Hypothese prüfen mögen: Welche Harmonie findet zwischen der Witterung in Deutschland und Ostindien im Großen Statt, zwischen unsern har-

ten

ten Wintern z. B. und den dortigen gleichzeitigen Sommern? Oder: Wenn über Göttingen ein Gewitter steht, und der Wind, wie gewöhnlich, sehr veränderlich ist, wie verhält sich dieser Wind zu eben der Zeit in Wehnde, Bovden, Grohnde, Dransfeld, Minden, Nordheim u. s. w. (ein Ort in einer völligen Ebene wäre noch ein passenderes Beispiel), und steht er in irgend einer merklichen Verbindung mit dem Stande der Wolken? Doch genug hiervon. — — —

2. Vom Herrn Professor Lüdicke.

Meissen, d. 19. Nov. 1810.

Den in meinem Briefe (*Annalen*, J. 1810. St. 9. S. 82.) geäußerten Vorschlag zu Verbesserung der *Fernröhre* mit einfachen Objectiven, mittelst einer innern Blendung, die etwa $\frac{1}{2}$ Zoll vom Objectivglase entfernt ist, muß ich zurück nehmen. Meine nachher angestellten Versuche haben mir bewiesen, daß das weiße Licht des Prisma von dem weißen Tageslichte sehr verschieden ist. Es stellt schon bei der ersten Beugung deutliche und glänzende Farben dar, indess das Tageslicht erst bei der zweiten Beugung nur schwache und matte Farben hervorbringt. In kleinen Entfernungen der Blendung von dem Prisma sind die Farbenränder breit und jeder die Hälfte des Farbenbildes; in größern Entfernungen werden sie immer schmaler, bis sie endlich ganz verschwin-

den. Da nun das, was von dem Prisma gilt, ebenfalls von den Randtheilen des Objectivglases gesagt werden muß, so können in Fernröhren nur Blendungen von Nutzen seyn, welche sich in der Nähe des Brennpunkts des Ocularglases befinden; welches auch schon die Erfahrung bei allen guten Fernröhren bestätigt hat.

3. Vom Herrn Geheimen Oberbaurath Simon.

Berlin, im Oct. 1808.

— — Ein schöner Metallspiegel, den ich zu einem Gregorianischen Reflector benutzen wollte, und zu dem der kleine Spiegel fehlte, hat mir die Veranlassung gegeben, daß ich mich seit einiger Zeit mit dem *Spiegel-Gießen* und *Schleifen* beschäftigt habe. Nach vielen Versuchen bin ich endlich von der gewöhnlichen Composition, bei der eine so beträchtliche Menge Arsenik gebraucht wird, abgewichen, und finde, daß dieser Zusatz in der That überflüssig ist. Eine bloße Mischung von 2 Theilen Kupfer und 1 Theil Zinn giebt mir ein sehr schönes weißes und nach der Politur fast schwarzes Metall, von schönem muschligen Bruche und frei von allen Gruben. Das Metallgemisch nimmt zugleich eine viel größere Dichtigkeit an, als die beiden Metalle einzeln besitzen.

Die guten Eigenschaften dieser Legirung und die leichtere Arbeit beim Gießen, da man des lästigen Zusatzes von Arsenik überhoben ist, bewo-

gen mich, auch einige Planspiegel zu gießen, welche recht gut gelungen sind. Während des Schleifens derselben hatte ich Gelegenheit, einige Beobachtungen zu machen, welche die *Spiegelung* betreffen, und kam sehr bald dahin, eine Ursache mehr aufzufinden, welche der Spiegelung bei rauhen Mauern, wie z. B. unsere Stadtmauern find, zum Grunde liegt. Ich fand nämlich, daß ein Spiegel, der erst aus dem Groben geschliffen war, schon vollkommene Bilder darstellte, wenn das Auge dicht an seine Ebene angelegt wurde; und eben so zeigten mir alle Gegenstände, die ich auf dieselbe Art untersuchte, z. B. hölzerne Lineale, Bücher, die Flächen ebener Thüren, meine mit Papier überklebten Stubenwände, die nämliche Spiegelung, welche ich vor mehrern Jahren viel weiter an den Stadtmauern aufgesucht hatte *); und dieses war nicht das erste Mal, daß ich das, was mir vor den Füßen lag, übersehen hatte, um nach dem Entlegenern zu greifen.

Der Grund dieser Spiegelung ist leicht zu finden, wenn man auf die Entstehung einer Spiegelfläche zurückgeht. Sie entsteht alle Mal, wenn die möglichst größte Anzahl von Punkten bei einer hinlänglich dichten Substanz in eine Ebene gebracht sind; die Fläche erscheint dann polirt, und die Spiegelung findet bei allen Stellungen des

*) Untersuchungen über diese Spiegelung an den Stadtmauern Berlins hat Hr. Prof. Wrede in diesen *Annalen*, J. 1802. St. 12. B. 11. S. 421. mitgetheilt. *Gilbert.*

Auges Statt. Bei den rauhen Flächen liegen zu wenig Punkte in einer Ebene, um eine hinlängliche Menge Licht nach einerlei Richtung zu reflectiren, so daß die Spiegelung eintreten könnte. Durch die Stellung des Auges, nahe in der verlängerten Ebene der Fläche, werden nach dem Verhältnisse der Verkürzung mehr Lichtstrahlen in das Auge gebracht, und nun tritt die Spiegelung ein. Hieraus erfieht man zugleich, daß die Länge einer rauhen Fläche, wenn an ihr Spiegelung Statt finden soll, um so größer seyn muß, je unebener und rauher sie ist. — —

4. Vom Herrn Geheimen Ober-Postrath
Pistor.

Berlin, d. 3. Dec. 1810.

Die Abhandlung des Dr. Benzenberg über das Höhenmessen mit dem Barometer, welche ich im 10. Stück Ihrer *Annalen* finde, ist mir in einiger Hinsicht höchst interessant gewesen. Auch ich bin seiner Meinung, daß die logarithmische Methode unnöthige Schwierigkeiten denen Beobachtern in den Weg legt, die nun einmahl die Mathematik aus einer gewissen Ferne zu betrachten gewohnt sind, und daß es nur durch recht eigentliche Popularität in dieser Sache zu erlangen steht, daß auch andere als gelehrte Reisende sich mit diesen Beobachtungen befassen, wodurch doch am Ende allein eine hinlängliche Anzahl derselben

wird zu Stande gebracht werden können. Auch kann man darauf nicht zu häufig zurück kommen. Seitdem Hr. von Zach aufgehört hat, die Lehre von der Nothwendigkeit vieler Längen- und Breitenbeobachtungen zu predigen, werden der Beobachter immer weniger; sehr viel leichter sind aber Beobachtungen und Rechnungen bei den Höhenmessungen mit dem Barometer.

Wie kommt aber Herr Benzenberg dazu, die Theilung unmittelbar auf der Glasröhre des Barometers so sehr zu loben, und den Künstler zu empfehlen, der auf diese Weise die Parallaxe zu vermeiden gewußt hat? Sollte Herr Benzenberg statt der Kuppe des Quecksilbers den Rand desselben beobachten? Es ist bekannt, daß Ramsden und alle bessern englischen Künstler, und selbst Fortin in Paris, Einrichtungen getroffen haben, um mittelst der Tangente des Kugel-Segments, welches das Quecksilber bildet, die Höhe der Säule abzulesen; bei der Theilung auf der Glasröhre ist dies unmöglich, oder es bleibt nach wie vor die Parallaxe vom Rande des Rohres bis zur Mitte. Die gerühmte Wohlfeilheit dieser Barometer mindert sich auch sehr, wenn man bedenkt, daß durch das Zerschneiden der Röhre [ein Fall, der denn doch wohl eintreten kann] das ganze Instrument cassirt ist; statt daß in einem andern das Einziehen eines neuen ausgekochten Rohrs gewöhnlich mit 3 bis 4 Thalern abgemacht ist.

5. Vom Herrn Akademie-Director Prechtl.

Wien, 20. Nov. 1810.

— — Meine Arbeiten über den *Flug der Vögel*, die mir so viel Mühe und so mannichfaltige Untersuchungen gekostet haben, hätte ich zwar gern als ein Ganzes zusammengestellt, das weitläufig genug werden würde; dieses verbieten aber die ungünstigen Zeiten des Buchhandels, wenn gleich alles, was in dieser Schrift vorkommen würde, neu und nur einzig mir angehörig seyn würde. Ich denke also, um die Sache, die vielleicht dann auch noch manchen andern interessirt, nicht zu lange liegen zu lassen, einen und den andern Theil davon einzeln zu bearbeiten, und zwar jetzt mit dem physiologischen Theile den Anfang zu machen, in welchem die Werkzeuge des Fluges der Vögel, so wie ihre Functionen bei demselben, nach meinen Untersuchungen erörtert werden. In dieser Abhandlung wird sehr Vieles, beinahe Alles, eigene Entdeckung von mir seyn, da hierin wenig, und nur aus irrigen Gesichtspunkten vorgearbeitet ist. Es ist dies eigentlich der wichtigste Theil der Flugtheorie, da sich alles Uebrige auf diese physiologische Erkenntniß bezieht. Wenn Sie also für diese Abhandlung in Ihren Annalen Platz haben, so bitte ich Sie, mich davon zu benachrichtigen.

Von hieraus weiter nichts Neues. In Grätz fabricirt man Zucker aus gereiften Maisstengeln, wovon die Proben, Syrup und Moskovade, sehr

empfehlend sind. — Nächstes Frühjahr wird hier durch Versuche im Großen mit der Zucker-Erzeugung aus *Ahornsaft* ins Reine zu kommen getrachtet werden: es besteht hierüber eine eigene Commission aus Sachkundigen, von der ich Referent bin. Die Monarchie hat sehr viele Ahorne, freilich noch ziemlich zerstreuet, und einen höchst bedeutenden Nachwuchs an denselben. Der Saft dieser Bäume hat die Eigenschaft, bis auf den letzten Tropfen zu Zucker zu krySTALLISIREN; der Zucker ist vorzüglich. — Auch hat Dr. Heinrich in Böhmen einen guten Indig fabricirt, den Freiherr von Jacquin, Scherer und ich so eben in der Untersuchung haben.

7. Vom Herrn Professor Kramp.

Cöln, im April 1810.

— — Der Druck meiner *Arithmétique universelle*, von der Sie bei dem Besuche, mit dem Sie mich vor zwei Jahren beehrten, nur die ersten Bogen gesehen haben, ist schon vor geraumer Zeit vollendet; noch habe ich aber nirgends eine Recension derselben gefunden. Ich habe darin den Begriff des Unendlich-Kleinen gänzlich vermieden; man kann ihn in der That entbehren! An die Stelle des Namens *Faculté* habe ich, nach Arbogast's Beispiel, *Factorielle* gesetzt. Ihr verehrungswürdiger College Klügel hat in seinem mathematischen Wörterbuche, Artikel *Fa-*

cultät, manches an meiner Theorie auszufetzen gefunden. Mich dünkt ganz, daß er Unrecht hat, und daß ich nicht gefehlt habe; indess ist an der ganzen Sache nicht so viel gelegen, um sich in eine gelehrte Streitigkeit deshalb einzulassen.

Meinen *elektrischen Multiplicator* haben Sie während Ihres Hierseyns gesehen. Ich finde, daß von seinen 4 Platten 2 so ziemlich überflüssig sind, und daß sich durch Durchsägen aus Einem Multiplicator ganz füglich zwei machen lassen. Nach meiner Berechnung ist das Maximum von Elektricität, welches die vierte Scheibe durch das Hin- und Hergehen der zweiten erhalten kann, in keinem Falle mehr, als was die *erste Scheibe* durch unmittelbare Berührung erhalten hatte, und in demselben Augenblicke in der *zweiten*, ihr gegenüberstehenden, in entgegen gesetztem Sinne erregt hat. Meine Versuche stimmen mit diesem Resultate der Theorie überein. Ueberhaupt finde ich nicht, daß der Multiplicator mehr als der Condensator leistet.

Den ausgesetzten Preis von 3000 Franken über die *Verdoppelung des Kalkspaths* hat, wie Sie wissen, der Oberst Malus erhalten. Auch ich war unter den Concurrenten. Die Schrift mit der Devise: *Indiciis monstrare recentibus abdita rerum* [Annal. 1810. Febr. S. 212.], welche das Institut *ehrenvoll auszeichnete*, war die meine, wie dieses auch nachher im Moniteur erinnert wurde. Man schreibt mir von Paris aus, daß

meine Abhandlung wahrscheinlich gedruckt werden wird. Sollte das nicht seyn, so würde ich mir von Ihnen die Erlaubniß ausbitten, sie Ihnen zuzuschicken; vielleicht liesse sich in Ihren Annalen Gebrauch davon machen.

Ich werde noch diese Woche auf den ganz ehrenvollen Posten abgehen, wozu ich berufen bin, nämlich dem eines *Professeur des mathématiques appliquées et Doyen de la faculté des sciences de l'Académie de Strasbourg*; und da dieses meine Vaterstadt ist, so wird dann also meine mehr als zwanzigjährige Odysee ihr erwünschtes Ende erreicht haben. — —

VII.

RESULTAT DES BERICHTS

der für die grossen 10jährigen Preise zu Paris ernannten Jury, die mathematisch-physikalischen Preise betreffend.

Vergl. *Annalen*, 1810. St. 2. S. 223.

1. Für die beiden besten, der grossen Preise erster Klasse würdigen *mathematischen Werke* werden von der Jury erklärt:

Aus dem Gebiete der Geometrie oder der reinen Analysis: des Grafen Lagrange *Calcul des fonctions*, welches Werk sich durch Feinheit und Tiefe der Ansichten, und durch die Wichtigkeit des Gegenstandes, unter den seit 10 Jahren erschienenen Schriften über die Analysis am meisten auszeichnet.

Aus dem Gebiete der übrigen, dem strengen Calcul unterworfenen Wissenschaften: des Grafen Laplace *Mécanique céleste*, welchem Astronomie und Mechanik mehr Fortschritte, als irgend einem andern Werke, das in diesem Zeitraume erschienen ist, zu verdanken haben.

Ehrendvoll erwähnt werden: Lacroix's *Traité de calcul différentiel et intégral*; Delambre's *Tables solaires*; Bouvard's *Tables de Jupiter et de Saturne*; Prony's *Architecture hydraulique*.

2. Die beiden besten, der grossen Preise erster Klasse würdigen *physikalischen Werke* sind nach dem Urtheile der Jury:

Aus der eigentlichen Physik, Chemie, Mineralogie u. s. w.: des Grafen Berthollet *Statique chimi-*

que, weil sie das originellste Gepräge, die neuesten Ansichten und den größten Einfluss auf die Fortschritte einer wichtigen Wissenschaft hat. Die Jury bedauert, daß sie keinen zweiten Preis zu ertheilen habe für Haüy's *Minéralogie*, welche diese Eigenschaften nach dem eben genannten im höchsten Grade besitze, ebenfalls einen schöpferischen Geist zeige, und eine eigenthümliche und fruchtbare Idee am vollständigsten durchführe.

Aus der Medicin, Anatomie u. s. w. würde der Preis Cuvier's *Leçons d'anatomie* gehören, mit denen sich an Zahl ganz neuer Thatfachen, an Wichtigkeit und Schwierigkeit der Entdeckungen, und an Ordnung und Methode in der Composition keins unter den beurtheilten Werken messen kann; da aber die Jury das Werk eines ihrer Mitglieder nicht vorschlagen kann, so glaubt sie Pinel's *Nosographie*, worin große Schwierigkeiten glücklich überwunden sind, und das sehr gemeinnützig ist, den Vorzug geben zu müssen.

Ehrendvoll erwähnt werden: des Grafen Fourcroy's *Système des connaissances chimiques*, des Grafen Lacedèpe's *Histoire des poissons*, als sehr vollständige Sammlungen, voll Entdeckungen und Beobachtungen ihrer Verfasser; Corvisart's *Traité des maladies organiques du coeur*, Bichat's *Physiologie*, Portal's *Anatomie pathologique* und Alibert's *maladies de la peau*.

3. Zu den beiden, dem Erfinder der nützlichsten Maschine für Künste und Gewerbe, und dem Gründer der nützlichsten Industrie-Anstalt bestimmten großen Preisen erster Klasse empfiehlt die Jury, nach sehr mühsamer Prüfung, größtentheils an Ort und Stelle: Montgolfier für dessen *Belier hydraulique*, und Oberkampf, der seine Kattunfabrik durch Erfindung einer neuen Druckmaschine, und durch die glück-

liche Anwendung eines chemischen Verfahrens, ein festes Grün durch einmahlige Behandlung zu drucken, welches die Gelehrten in Frankreich und England lange zu entdecken bemüht gewesen sind, zu der bedeutendsten und nützlichsten National-Industrie-Anstalt erhoben hat.

Ehrendvoll erwähnt werden: Douglas's Maschinen für die Tuchfabrication; Perier's verbesserte Dampfmaschine; Bethancourt's neue Schleuse und Droz Münzungs-Erfindungen; Ternaux's Tuch- und Schawl-Manufakturen, und Richard's Baumwollen-Manufaktur zu Paris.

4. Für das, des grossen Preises zweiter Klasse würdige Werk, welches die glücklichsten *Anwendungen mathematischer oder physikalischer Lehren* auf die Praxis enthält, erklärt die Jury: *Délambre's Base du Système métrique décimal, ou la mesure de l'arc méridien entre Dunkerque et Barcelone*, da es keine grössere und schönere Anwendung der Principien dieser Wissenschaften auf das praktische Leben gebe, als das neue französische Maasssystem, das auf die Meridianmessung gegründet ist; da sie aber dieses Werk eines ihrer Mitglieder von dem Concurse ausschliessen muß, so erhält bloß aus diesem Grunde den Vorzug des Grafen Berthollet *Traité de l'art de teinture*.

Ehrendvoll erwähnt werden: des Grafen Chaptal's Schriften: *Art de la teinture du coton en rouge; Art de faire le vin; Traité général de chimie appliquée aux arts* und Puissant's *Traités de géodésie, d'arpentage et de nivellement*.

SACH - UND NAMENREGISTER
ÜBER
DIE SECHS BÄNDE
DER JAHRGÄNGE 1809 UND 1810
VON
GILBERT'S ANNALEN DER PHYSIK.
BAND I. BIS VI. DER NEUEN FOLGE
ODER
BAND XXXI. BIS XXXVI.

Die römischen Zahlen bezeichnen die Bände nach der neuen Folge, die arabischen die Seite, *a.* eine Anmerkung.

A.

Acidität. Sauerstoff ist eben so gut Princip der Alkalität als der Acidität, I, 171. — Ideen über die Acidität und die Alkalität, in Beziehung auf die neuen Entdeckungen Davy's, von *Avogadro*, IV, 64. Theorie der Acidität und der Alkalität, 65; beide sind bloß relative Eigenschaften und nichts Abso-
lutes; Tafel derselben, 71. — Bemerkungen über Acidität, von *Davy*, V, 472. Siehe Säuren.

Achromaticität, durch sehr viele Körper zu erreichen, I, 411. — Geschichte der Erfindung der achromatischen Fernröhre, IV, 240; aus französischem Flintglase, 252, 254. Ueber *Euler's* Anweisung für Künstler, sie zu verfertigen, 255. — Einige Nachrichten über achromatische Fernröhre, 258; Preise englischer, *Repsold's* großes Objectiv, 239; und Klage über das Nicht-Zusammentreffen von Theorie und Erfahrung, 240; *Dollond'sche* Objective, 261. — Angabe eines möglichst vollkommenen achromatischen Doppel-Objectivs, und über die Anwendbarkeit dieser und ähnlicher Berechnungen für Künstler zur Verfertigung achromatischer Fernröhre, von *Klügel*, IV, 265; Gründe der Berechnung, 266; Resultate, Maasse eines möglichst vollkommenen Doppel-Objectivs nach *Beguelin's* Brechungs- und Zerstreuungs-Verhältnisse, 271; Vergleichung mit *Jeaurat*, 272; mit 3 fachen Objectiven, 276. — Weitere Entwicklung der Angabe eines vollkommenen Doppel-Objectivs in dem vorhergehenden Aufsatze, von *Klügel*, IV, 276; Uebersicht der Formeln und des Wegs der Strahlen, um den Künstler in den Stand

sens darauf, 164; Elektrifiren, 166. — Warum diese Versuche dieses nicht beweisen, VI, 193. a. — Beweise der HH. *Berzelius* und *Pontin* für diesen Sauerstoffgehalt, VI, 272. V, 273, den sie bis zu 50 Procent schätzen, 276. VI, 202; und dadurch veranlafste Versuche über die Metalle V, 273

Das Ammoniak enthält keinen Sauerstoff, bewiesen von *Berthollet* dem Jüngern (XXX, 378); Ammoniakgas dehnt sich durch das Elektrifiren bis zum Doppelten seines Volumen aus, und wird dabei in Wasserstoffgas und Stickgas zerlegt, deren Volumina sich wie 3 : 1 und deren Gewichte sich wie 18,475 : 81,525 verhalten, VI, 14. a. 25. 36; Zusammenziehung bei der Verbindung dieser Bestandtheile; VI, 25, und Sättigungs-Capacität gasförmiger Säuren mit Ammoniakgas, 13. 34. — Ammoniakgas enthält kein chemisch gebundenes Wasser und wahrscheinlich auch kein hygrometrisches Wasser nach *Gay-Lussac* und *Thenard*, II, 3. 4. — Versuche über das Ammoniak und neue Methode, es zu zerlegen, von *Henry*, VI, 291; Ammoniakgas zeigt beim Elektrifiren keine Spur von Sauerstoff und nach demselben keine Spur von erzeugtem Wasser, 291; Bestandtheile durch Elektrifiren bestimmt, 293; neue Methode, es schnell zu zerlegen, Detonation mit Sauerstoffgas, 294. 296. a.; Detonation mit oxygen. Stickgas und mit Salpetergas, 297; Elektrifiren mit atmosphärischer Luft, 295. — *Davy's* Antwort auf diese Versuche, VI, 298. a. — Ein eigner Fall von Ammoniakbildung, nach *Woodhouse*, erklärt, V, 473

Einwirkung des Kaliums auf Ammoniakgas, in welchem es erhitzt wird, und Beweis, den *Gay-Lussac* und *Thenard* daraus ziehen, daß Kalium eine Hydruire ist, II, 34. — Bemerkung *Davy's* über diesen Beweis, III, 267; ihre Folgerungen sind nicht stringent, 268, und ihr Versuch nicht richtig; rich-

sich in Röhren fortpflanzen, 419; Echo's, Resonationen, 424; Stellen der größten Verdichtung, 424. a. — Versuche über die Erzeugung des Schalls in Dämpfen, von *Biot*, V, 425. (III, 237); wann der Schall nur dann fortgepflanzt werden kann, wenn bei den Verdichtungen des Schallleitenden Mittels Wärme frei wird, 425; Verdampfung von Wasser, 430; in Alkohol- und in Aether, 431; *La Place's* Erklärung der Verschiebung der theorethischen und wirklichen Geschwindigkeit des Schalls ist hiernach die wahre 432. 428

feuerbeständige: Ueber die Gegenwart des Kaliums in dem Natron und dem Kali, die durch Alkohol bereitet und im Rothglühen gehalten, von *d'Arcet*, II, 40; das reinste Natron 0,28 und Kali 0,27 Wasser, 44. — Die Brennpunkte von Kalium und Natronium getrockneten Alkalien enthalten nach *Davy* weniger Wasser, 282. 206. — Wassergehalt des ätzenden Kalis (0,20) und Natron (0,24), bestimmt von *Lussac* und *Thenard*, 286. — Kali und auch Baryt, verschlucken in der Hitze Wasser, 289, und Verwandlung von Kalium in Oxyde im *Maximo*, und deren merkwürdigen Eigenschaften, 287. — *Curaudau's* angebliche Zersetzung des Kali's und Natrons, in ihrer Unrichtigkeit von *Deyeux*, I, 178. — Siehe auch unter den Alkalien.

, siehe Acidität.

K: Namen, III, 245. — Versuche, durch *Davy* darzuthun sucht, daß es neben dem Kohlenstoff und Stickstoff 7 bis 8 Procent Sauerstoff enthält (*Davy'sche* Vorles. auf 1807), I, 161; Glühkohle darin durch eine galvan. Batterie von Zinkplatten, 163; Einwirkung glühenden Eisens, 163. *B. 36. St. 4. J. 1810. St. 12.* E e

Ammoniak-Amalgam, aus Ammoniak u. Quecksilber durch Einwirkung der galvan. Elektricität gebildet, entdeckt von *Berzelius* und *Pontin*, Mai 1808, und Folgerungen, welche sie daraus über eine metallische Basis des Ammoniaks ziehen, VI, 261. V, 273. — Elektrisch-chemische Untersuchungen *Davy's* über dasselbe, durch die Arbeiten dieser schwedischen Chemiker veranlaßt, Jun. 1808, III, 263; Bildung durch Elektricität, 248; Eigenschaften, 250; dreifaches Amalgam aus Kalium und Ammoniak, 250. 254; Folgerungen daraus auf eine metallische Basis des Ammoniaks, welcher *Davy* den Namen *Ammonium* giebt, 257, die sich aber nicht einzeln darstellen läßt. — Untersuchungen über die Bildung eines Amalgams mit Ammoniak und mit ammoniakalischen Salzen durch Einwirkung der Volta'schen Säule, von *Gay-Lussac* und *Thenard*, Sept. 1809, VI, 133. Kritik der *Berzelius-Davy'schen* Hypothese einer metallischen Basis und eines Sauerstoffgehalts des Ammoniaks, 134; Versuche, 138; das Ammoniak-Amalgam ist eine Verbindung dem Volumen nach 1 Theils Quecksilber mit 3,5 Th. Wasserstoffgas und 4,2 Th. Ammoniakgas, 144. — Antwort hierauf von *Berzelius*, VI, 198; Vertheidigung seiner Hypothese, 199, und Kritik ihrer Versuche, 200. — Bemerkungen *Davy's* über diese Untersuchungen *Gay-Lussac's* und *Thenard's*, VI, 211; Berichtigung der Art, wie sie seine Hypothese darstellen, und Kritik der ihrigen und ihrer Versuche. — Gegen-Bemerkungen von *Gay-Lussac* und *Thenard*, VI, 217; neue Versuche zum Beweise ihrer Zerlegung des Ammoniak-Amalgams, 219, und Entgegensetzung ihrer Meinungen mit der *Davy's* 241.

Andronie, angebliche, und Analyse ders. III, 451.

Anziehung in unmerkbarer Entfernung;

Theorie der Kraft, welche in den Haarröhren und bei ähnlichen Erscheinungen wirkt, von P. S. *La Place*, Kanzler des Senats, Großsolic. d. Ehrenleg. u. Mitgl. des Instit., frei übersetzt, mit einigen Anmerkungen, von *Brandes* und *Gilbert*, III, 1. 141. 293. 373. (auch in einigen Exemplaren als eine eigne Schrift ausgegeben, Leipzig 1810. 268. 2 Kpf.)

Vorreden der Uebersetzer, von *Gilbert*, 1, und von *Brandes*, 7, Original, Entstehung, Einrichtung und Abtheilung dieser freien Uebersetzung betreffend.

Erster Haupttheil. Die frühere Theorie des Hrn. *La Place*, beruhend auf Vergleichung der Kraft, welche das Wasser in ebenen, mit der, welche es in gekrümmten Oberflächen auf sich selbst ausübt: 1) Ueber die haarröhren-artigen Erscheinungen im Allgemeinen, 10; falsche Vorstellung *Clairaut's*, 11; Gang der Untersuchung, 15; bestätigende Versuche, 22; *Newton*, 32. 35. — 2) Theorie von der Wirkung der Haarröhrchen und Anwendung derselben, 38; Anziehung des Wasser-Meniscus an der Oberfläche im Haarröhrchen auf das übrige Wasser im Röhrchen, 38; Gestalt der Oberfläche des Flüssigen, 49; Höhe, bis zu der es ansteigt in cylindrischen, 62, in prismatischen Haarröhrchen, 65; in einem cylindrischen Mantel, 71; zwischen zwei parallelen senkrechten Ebenen, 72; Figur und Gleichgewicht eines Tropfens in einem konischen Röhrchen, 83; zwischen zwei gegen einander und gegen den Horizont geneigten Ebenen, 86; Betrachtung der Kräfte, welche die Krümmung der Oberfläche eines Flüssigen bestimmen, 89. — 3) Versuche, verglichen mit der Theorie: *Haüy's* und *Tremery's* nicht ganz richtige mit Röhrchen, senkrechten Platten und cylindrischen Mänteln, 97; *Hawksbee's* mit geneigten Platten, 102. — 4) Anwendung auf das Barome-

ter und Einfluß der Capillarität auf den Barometer-
stand 112

Neue Untersuchungen des Hrn. *La Place* über die Haarröhrchen-Kraft und die durch sie bewirkten Erscheinungen. Einleitung: Darstellung der neuern Untersuchungen *La Place's* über die haarröhren-artigen Wirkungen, von *Biot*, 117. — Zweiter Haupttheil: Die Wirkung der Haarröhrchen-Kraft auf eine neue Art betrachtet, durch Vergleichung der anziehenden Kräfte der flüssigen und der festen Theilchen, welche hierbei auf einander in unmerkbarer Entfernung wirken, mit der angehobenen Masse des Flüssigen, 141; Einzelne Fälle, 153; zweierlei Flüssiges über einander stehend, 159; Versuche von *Gay-Lussac*, 166; Theoreme und Bemerkungen, 169. — Zwei Berichte *La Place's* als Einleitung zu den folgenden Haupttheilen, 273. Dritter Haupttheil: Theorie des scheinbaren Anziehens und Abstoßens, welches man zwischen kleinen Körpern wahrnimmt, die auf der Oberfläche eines Flüssigen schwimmen: zwischen gleichartigen, 293; zwischen ungleichartigen, 299; Versuch *Haüy's*, 308; Theorie der Adhäsion einer Scheibe an der Oberfläche eines Flüssigen, 309; Versuche von *Gay-Lussac*, 316; Figur eines großen Quecksilber-Tropfens, und Depression des Quecksilbers in einer weiten Glasröhre, 328; Versuche von *Gay-Lussac*, 336. — Vierter Haupttheil: Allgemeine Betrachtungen über die Haarröhrchen-Kraft und über die Kräfte der chemischen Verwandtschaft, 373; beide sind Aeußerungen der Anziehung der kleinsten Körpertheilchen, welche mit der Entfernung so schnell abnimmt, daß sie in jeder merkbaren Entfernung unmerklich ist; Festigkeit, Flüssigkeit, Gaszustand, 375; die Haarröhrchen-Kraft;

380; Intensität jener anziehenden Kräfte, 382; Rückblick auf frühere Erklärungen, 389, und Kritik der Hypothesen *Jurin's*, 390; *Segner's*, 392; *Young's* 393

Wahrnehmungen über das gleichzeitige Entstehen von mechanischer Cohärenz und chemischer Verwandtschaft in galvanisch-elektrischen Versuchen von *Erman*, III, 261; sobald im galvanischen Proceß chem. Verwandtschaften erregt werden, entstehen zugleich erhöhte Intensitäten der Flächen-Anziehung, und vielleicht auch Anziehungen in bemerkbarer Ferne, wesentlich verschieden von der gewöhnlichen elektrometrischen Anziehung, durch vielfache Versuche bewiesen. Siehe Elektricität.

Versuche, um zwischen Cohäsion und Attraction zu unterscheiden, von *Buffe*, IV, 152; die Cohäsion in der mathematischen Berührung ist nicht unendlich groß, 155. a.; Cohäsion bei festen Körpern, 160; bei flüssigen 161

d'Arcet, siehe *Darcet*.

Areometrie. Untersuchungen über die Salz-Soolen, ihre eigenthümliche Schwere, Ausdehnung durch Wärme, Gehalt und Raum-Verminderung bei Vermischungen, nebst angehängten Soolgehalts-Tabellen, von *Bischof*, V, 311; Versuche über die Ausdehnung des Wassers durch Wärme, 313, der Salz-Soolen, 322; deren Gehalt, 330; Formeln, 335, Soolgehalts-Tabellen, 337. 360; Raum-Verminderung durch Mischung, 347; Gefrier- und Siedepunkt der Soolen, 356. 360. — Anomale Veränderungen des spec. Gewichts der Essigsäure mit dem Wassergehalte, von *Chenevix* und *Mollerat* II, 181

Argand's Lampe

II, 300

Arragonit

I, 297

Arfenik. Versuche *Gay-Lussac's* und *Thenard's* mit Arfenik-Wasserstoffgas, V, 305, aus denen zu erhellen scheint, daß es eine Arfenik-Hydrure giebt 306. VI, 239

Affimilation, mineralische III, 190. 194

Atmosphäre. Einwirkung ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften auf die Ablenkung der Lichtstrahlen, von *Humboldt*, I, 338; Sauerstoffgehalt, 339; Wasserstoff ist höchstens als Miasma darin merkbar, 342; Menge des kohlenfauren Gas, 348; Verdichtung, 349; Feuchtigkeit und Wolken, 352; Gesetz der Wärmeabnahme, 359; Schneegränze, 372. — Dichtigkeit der feuchten Luft und Abnahme der Elasticität der Dämpfe mit der Höhe, von *Soldner*, II, 204. — Senkrechte Luftströmungen und ihr Einfluß auf den Barometerstand, II, 224. IV, 348. — Ueber die Wiedererzeugung des Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft, von *Müncke*; Erste Vorlesung, Erzählung der bisherigen Untersuchungen, III, 408; nach denen die Pflanzenwelt dieses nicht zu leisten schien; Harlemer Preisfrage darüber, II, 355. III, 450. V, 491. Zweite Vorlesung, Erzählung der eigenen Versuche und darauf gegründete Theorie, IV, 296; Kritik der frühern Versuche, 300; eigne Versuche über das Keimen, 305, über die Erzeugung des Sauerstoffgas, 312; Anwendung der Resultate auf die Natur im Großen, 329; Mängel der Versuche, 331; Resultate 334

Auge, siehe Sehen.

Ausdünstung des menschlichen Körpers; Preisfrage über sie I, 219. III, 370

Avogadro, Ideen über die Acidität und die Alkalität, in Beziehung auf die neuesten Entdeckungen *Davy's* IV, 64

B.

Barometer. Einfluss der Haarröhrchen-Kraft auf den Barometerstand, und davon abhängende Correction, nach *La Place*, III, 112 (14). — Sind die Barometer Individuen? von *Benzenberg*, VI, 345. 334; Vergleichung des Standes von 15 Barometern, auf seiner Reise bis Zürich mit dem seines Reisebarometers, und Folgerungen daraus. — Reisebarometer von *Loos* in Büdingen, mit Scalen auf die Glasröhre geätzt, beschrieben von *Benzenberg*, V, 188 (IV, 397) VI, 353 (151. 179); Bemerkungen darüber von *Pistor*, VI, 411. — Tägliche und zufällige Variationen des Barometers, und Ursache und Einfluss desselben auf das Höhenmessen, von *Ramond*, II, 224; die durch den Sonnenschein bewirkten senkrecht herauf- oder herabsteigenden Luftströmungen sind die Ursache der täglichen Variation, welche bei uns so gut als in den tropischen Ländern Statt findet, 224; die Winde sind durch ihre Temperatur die Hauptursache der zufälligen, 226; Regeln, den mittlern Barometerstand eines Ortes zu bestimmen, 228. — Einfluss des Windes auf die mittlere Barometerhöhe, von *Burckhardt*, berechnet aus Kopenhagner und Pariser Beobachtungen, II, 231. — Einfluss des Land- und Seewindes an den Küsten, nach *Flinders* und *Horthurgh*, II, 411. — Die Variationen im Gesetze der Wärmeabnahme erklären die täglichen Barometer-Veränderungen, nach *Brandes*, IV, 346. — Mittlerer Barometerstand am Meere II, 250

Veränderung in dem Wasserstande von Seen und eingeschlossenen Meeren, den Barometer-Veränderungen und den Winden entsprechend, bewirkt durch veränderten Druck der Luft; beobachtet in Schweizer Seen, besonders in dem Gen-

- fer-See, die sogenannten Seiches, von *Vaucher*, III, 339; in der Ostsee, von *Schulten*, VI, 314; auch in der Nordsee, 330, und in dem See Erie, von *Ellicot* II, 32
- Baryt** verschluckt Sauerstoffgas und verwandelt sich dadurch in schmelzbaren Baryt, VI, 289. Verwandlung desselben in ein Metall, von *Davy Baryum* genannt, siehe Metalle aus den Alkalien und Erden.
- Basalt**, Preisfrage VI, 111
- Bate**, Anweisung, wie die Camera lucida zu brauchen ist VI, 83
- Bathometer**: Beschreibung eines Bathometers, mit dem sich jede Tiefe des Meeres messen läßt, von *van Stiprian Luisius* III, 417
- Bayley** V, 207
- Benzenberg**, Schreiben an den Herausgeber, seine Arbeiten und Reise betreffend, IV, 464. — Einige Nachrichten von achromatischen Fernröhren, 258. — Höhenmessungen im Siebengebirge, angestellt im October 1809, V, 187. IV, 341. — Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls, angestellt in Düsseldorf den 5. Nov. und den 2. und 3. Dec. 1809, V, 383. — Von dem Höhenmessen mit dem Barometer, ein Schreiben an *Gilbert*, VI, 150. — Ueber die Höhe des Mont Cenis, nach *Prony* und *Ramond*, 168. — Bemerkungen über das barometrische Nivellement des Harzes, vom Hrn. v. *Villefosse*, 333. — Sind die Barometer Individuen? 345. — Noch einiges über Barometermessungen 353
- Berard** II, 130. 149
- Bercht**, Verwandlung des Alkohols in Essig-Aether mittelst überoxygenirter Salzsäure und einige andere Versuche mit dieser Säure VI, 103
- Bergbohrer**, *Ryan's* patentirter III, 483

Berge, Höhen, zweier auf Owhyhee, V, 229, des Eliasbergs, II, 97, des Vulkans auf Kamtschatka, II, 118. Siehe Höhen-Messungen.

Bernardi, Orontio de IV, 32. a.

Berthollet, III, 451. I, 179. VI, 31. 416. 418. Neue Untersuchungen und Bemerkungen über die brennbaren Gasarten, welche unter den Benennungen Kohlen-Wasserstoffgas und oxygenirtes Kohlen-Wasserstoffgas begriffen werden IV, 390

Berthollet, der Sohn. Einige Vorichtsregeln, welche man bei dem Gebrauche des Volta'schen Eudiometers zu beobachten hat IV, 452

Berzelius, einige prüfende Versuche über die Theorie der Volta'schen Säule, und Nachricht von seinen Untersuchungen über die Metallisirung der Alkalien, und über die Zahlverhältnisse, wonach Sauerstoff und Schwefel sich mit den Metallen verbinden, V, 269. — Versuche, die Alkalien und die Erden zu zerlegen, angestellt gemeinschaftlich mit dem Dr. Pontin, VI, 247. — Zerlegung der Kiesel Erde durch gewöhnliche chemische Mittel, VI, 89. — Ueber die Streitigkeiten zwischen Davy und den Herren Gay-Lussac und Thenard, die Metalle aus den Alkalien, das Ammoniak und den Stickstoff betreffend

198

Biot, Vergleichende Analyse des Arragonits mit dem rhomboidalischen Kalkspathe, I, 297. — Darstellung der neuern Untersuchungen des Herrn La Place über die haarröhren-artigen Wirkungen, III, 117. — Versuche über die Fortpflanzung des Schalls durch feste Körper und durch sehr lange Röhren, vorgel. im Instit. im Nov. 1808, V, 407. — Versuche über die Erzeugung des Schalls in Dämpfen, vorgelesen im Institute am 12. October 1807, V, 425.

(III, 237)

- Einige Bemerkungen zur näheren Bestimmung der**
quantitativen Verhältnisse der Zusammensetzung durch
Wanna 12. Jahrg., zur Zusammensetzung der Röh-
ren durch 12. Jahrg. und des Silber- und Sil-
beroxyds der 12. Jahrg., mit angehängtem Sil-
beroxyd-Verzeichnis V, 311
- 2. 1. 12** V, 114
- Einige, über seinen Zusammenhang und Oxydierbarkeit**
durch Wasser 12. Jahrg., IV, 114. Bei-Ex-
tra, 114. Einiges II, 347
- Elektr. und Elektr. Leiter, ihre Elektricität**
- Ernst** VI, 52-54
- Erne** VI, 111
- Es** II, 337
- Erstliche und Boracium, Versuche über die von**
Gay-Lussac und Berzelius, VI, 2. II, 11. — Ver-
suche über die Zersetzung und Wiederkombination
der Borazide, von Davy, V, 440; durch Elektrici-
ten, 440; durch Kalium, 441; Eigenschaften des Ra-
diations, 444 Boracium, 442; und Boracium-Oxyd
443; Boracium-Wasserstoffgas VI, 254
- Esset** IV, 157
- Brandes, Einige meteorologische Bemerkungen vom**
Ufer der Jahde im Odenburgischen, in Beziehung
auf Beobachtungen aus Norwegen, I, 435. — Beob-
achtungen einer Wasserhose, VI, 404. — Darstel-
lung seiner Untersuchungen über die irdische Strah-
lenbrechung und über die sogenannte Luftspiegelung,
und was in dieser Materie noch zu thun ist, IV, 132.
— Einige Bemerkungen über Gerstner's Theorie der
Wellen, über Beobachtungen Ramond's, das Baro-
meter betreffend, und über die Wolken, IV, 343.
Uebersetzung von Hrn. La Place's Theorie der Kraft,
welche in den Haarröhren und bei ähnl. Erscheinun-
gen wirkt, in Gemeinschaft mit Gilbert, III, 1. 3. 7 f.

- Branntweinbrennen**, siehe Destilliren.
- Brewster**, einiges über achromatische Oculare zu Fernröhren IV, 292
- Brigido**, Marquis, über seine Versuche, Manna in Croatien und Ungern zu erzeugen VI, 394
- Brodtgährung**, Preisfrage II, 352. V, 498
- Bucholz**, I, 133. a. VI, 289. a.; über das Schwärzen des Hornsilbers durch das Licht, und die Bildung des Messings auf nassem Wege I, 208
- Burckhardt**, IV, 460; über den Einfluss des Windes auf die mittlere Barometerhöhe II, 231
- Busse**, Hydraulische Untersuchungen über die Friction des Wassers in cylindrischen Röhren, in einer Folge mehrerer Aufsätze, IV, 152; Versuche, um zwischen Cohäsion und Attraction zu unterscheiden, 152; Folgerungen aus *Bossut's* Versuchen über die Friction des Wassers in cylindrischen Röhren, 157; Kritik der physisch-mathem. Untersuchungen *Prony's* über die Theorie des fließenden Wassers, 172; Kritik hydraulischer Versuche, welche die beiden *Michelotti* zu Turin angestellt haben, 186. — Auszug aus einem Briefe an den Prof. *Gilbert* II, 256

C.

- Calcium**, siehe Metalle aus den Erden und Alkalien.
- Calorimeter**, *Montgolfiers*, zum Messen der Hitze, welche Brennmaterialien geben V, 484
- Camera lucida**, ein zum Aufnehmen von Gegenständen und zum verkleinernden oder vergrößernden Nachzeichnen bestimmtes Instrument, erfunden und beschrieben von *Wollaston*, IV, 353, beruhend auf prismatischer Reflexion; Aufnehmen in der wahren Perspective, Copiren, 358; Vertretung des Storch-

Ichnabels, 359; Vorzüge vor der Camera obscura, 361 (II, 73). — Neuere Construction der Camera lucida, Preise, zu denen sie in Berlin zu kaufen ist, und Bemerkungen über ihren Gebrauch, von *Pistor*, VI, 74. — Anweisung, wie die Camera lucida zu brauchen ist, von *Bate*, 83; Aufnehmen, 83; Vergrößern und Zeichnen nach dem Mikroskope oder dem Fernrohre 87

Capillarität, siehe Haarröhrchen und Barometer.

Chaptal, VI, 418. Bemerkungen über das Branntweinbrennen, besonders aus Wein, vorgel. im Instit. am 9. Jan. 1809, II, 129. — Bemerkungen über einige zu Pompejä aufgefundene Farben 316

Charles IV, 460

Chemie: Calcul, VI, 7. — Chemische Verwandtschaften, Ideen über sie, und wie sie sich zur Haarröhrchen-Kraft verhalten, nach *La Place*, III, 179. 373; Intensität derselben, 383. — Wahrnehmungen über das gleichzeitige Entstehen von mechanischer Cohärenz und chemischer Verwandtschaft, von *Erman*, II, 261; im galvanischen Proceß. — Neuer Gesichtspunkt, die chemische Verwandtschaft zu betrachten, nach *Gay-Lussac*, V, 21. — Ob die chemischen Verbindungen nach wenigen constanten oder nach vielen variablen Verhältnissen erfolgen? Meinungen darüber, VI, 7; Ausgleichung dieser Meinungen von *Gay-Lussac*, 31. — Antiphlogistische und modificirte phlogistische Theorie der Chemie, siehe Metalle aus den Alkalien. — Bericht über eine vorgebliche Entdeckung des Hrn. *Winterl*, abgestattet der ersten Klasse des Instituts von *Fourcroy*, *Guyton*, *Berthollet* und *Vauquelin*, III, 451; chemische Analyse der von Hrn. *Winterl* dem Institute überschickten Andronie, und Verweisung der

- Chemie des 19. Jahrhunderts in das Reich der Chimären. — Vergleichende Analyse des Arragonits und des rhomboidalischen Kalkspaths zur Untersuchung des Widerspruchs, worin hierbei die Analyse und die mechanische Theilung der Krystalle stehen, von *Biot und Arago* I, 296
- Children*, Versuche, um die vortheilhafteste Einrichtung eines Volta'schen Apparats auszumitteln, der zu chemischen Versuchen bestimmt ist VI, 364
- Chromaskop Lüdike's*, siehe Licht.
- Clement*, Versuche über Holzverzehrung in Oefen, II, 296. 298
- Cloud*, Palladium in brasilischem Golde VI, 310
- Cohärenz*, siehe Anziehung in unmerkbarer Entfernung und Adhäsion; das Gerinnen des Eiweißes eine Wirkung derselben I, 106
- Cook*, Abweichungen und Neigungen der Magnetnadel, beobachtet auf *Cook's* dritter Entdeckungsreise in den Jahren 1776 bis 1780; und Auswahl physikalischer Bemerkungen, ausgezogen aus dessen Reiseberichte von *Gilbert* V, 206
- Curaudau's* vorgebliche Zersetzung des Schwefels, Kali's, Natrons und Phosphors, in ihrer Blöße aufgedeckt von einer Commission des Instituts I, 178

D.

- Dalton*, II, 205. 218. VI, 31. 298. Sein eudiometrisches Verfahren mit Salpetergas ist nicht genau, VI, 38. 44
- Dampf*. Specifisches Gewicht des Wasserdampfs, VI, 24; des Quecksilberdampfs und anderer, 29. — Dichtigkeit der feuchten Luft bei verschiedenen Temperaturen, wie sie aus *Dalton's* Ansichten folgt, von *Soldner*, II, 205; Berichtigung der Folgerung, wel-

che *Gilbert* aus ihnen gezogen hat, und Einfluß auf das Barometermessen, 209; Abnahme der Elasticität der Dämpfe mit der Höhe, 210. — Natur der Dämpfe, und Versuche über die Fortpflanzung des Schalls in Wasserdampf, in Alkohol- und in Aetherdampf, von *Biot*, V, 425. — Heizung von Zimmern und von Manufaktur-Gebäuden durch Wasserdampf, von *Snodgrafs*, III, 395. — Destillation durch Wasserdampf in der grossen Anlage *Adam's* II, 143

Dampfmaschinen II, 293, 306

Darcet, über die Gegenwart des Wassers in dem Natron und dem Kali, die man nach *Berthollet's* Art durch Alkohol bereitet und im Rothglühen geschmolzen hat, II, 40. — Anmerkungen zu einem metallurgisch-mineralogischen Aufsatze *Fabbroni's*, IV, 113

Davy, Humphry, Notiz von seinen elektrisch-chemischen Aufsätzen, V, 477 (VI, 248). — Ueber einige neue Erscheinungen chemischer Veränderungen, welche durch die Elektricität bewirkt werden, insbesondere über die Zersetzung der feuerbeständigen Alkalien, die Darstellung der neuen Körper, welche ihre Basen ausmachen, und die Natur der Alkalien überhaupt, vorgelesen in der königl. Societät zu London, als *Bakerian-Lecture*, am 12. und 19. Nov. 1807, frei bearbeitet von *Gilbert*, I, 113 (vgl. XXX, 369). — Elektrisch-chemische Untersuchungen über die Zersetzung der Erden, und Bemerkungen über die Metalle aus den alkalischen Erden; und über ein mit Ammoniak erzeugtes Amalgam; vorgelesen in der königl. Soc. am 30. Jun. 1808, frei übersetzt von *Gilbert*, II, 365. III, 245. Zusatz; Ueber einige Bemerkungen der *H.H. Gay-Lussac* und *Thenard*, und ob

- ob das Kalium aus Kali und Wasserstoff besteht, III, 267. — Neue zerlegende Untersuchungen über die Natur einiger Körper, besonders des Ammoniaks, des Schwefels, des Phosphors, des Kohlenstoffs und der noch unzeretzten Säuren, und einige Bemerkungen über die Theorie der Chemie, vorgelesen in der königl. Soc., als Bakerian-Lecture, am 15. Dec. 1808, frei übersetzt von Gilbert, V, 149. 278. 433 (VI, 197); Appendix zu diesen Untersuchungen, VI, 180. 298. a. — Vorläufige Notiz von seiner Baker'schen Vorlesung auf das Jahr 1809, gehalten in der königl. Soc. am 16., 23. Nov. und 7., 14., 21. Dec. 1809, VI, 261. — Beantwortung der Einwürfe und der Kritiken, welche die HH. Gay-Lussac und Thenard gegen mehrere seiner neuern Untersuchungen bekannt gemacht haben, VI, 204. — Ein neuer Versuch Davy's mit einem Commentar, und ein Brief Davy's an Prieur, VI, 191 (204). Eine Antwort Davy's V, 480 Davy, John, (VI, 186); Beschreibung des Apparats, womit man in der Roy. Instit. den französischen Versuch über die Zersetzung des Kali wiederholt hat V, 481
- Degen fortgesetzte Nachricht von seinen Versuchen im Fliegen I, 192
- Deining II, 397
- Delambre IV, 460. VI, 416. 418
- Delius Bergbaukunde, neue Auflage I, 216
- Derosne Bildung von Essigäther in den Treibern der Weintrauben II, 202
- Desmortiers, Le Bouvier, neue Untersuchungen über die Wirkungen des pneumatischen Feuerzeugs III, 228
- Desormes II, 296
- Annal. d. Physik. B. 36. St. 4. J. 1810. St. 12. Ff

Destilliren. Bemerkungen über das Branntweinbrennen aus Wein, von *Chaptal*, II, 129; außerordentliche Verbesserung desselben in den neuesten Zeiten im südlichen Frankreich, nach Grundsätzen aus dem 16. Jahrhundert, von denen man später den wichtigsten, das Trennen des wässerigen und spirituellen Theils von einander, allzusehr vernachlässigt hatte, 130; Geschichte, 131; gewöhnliche Gerathschaft, 140; große Destilliranstalt *Eduard Adam's*, betrieben durch Wasserdämpfe und mit vielfacher Kühlung, 148; *Berard's* Condensator, 149. — Vorschlag zu einem verbesserten Kühlfasse II, 478

Detonationen V, 414

Deyeux. Bericht der chemischen Abtheilung des Instituts über *Curaudau's* Zersetzen des Schwefels, des Kali's, des Natrons und des Phosphors I, 178

Diamant, siehe Kohle.

Drachme IV, 116

Dufougerais. Ueber das von ihm dem Institute vorgelegte schwere Krysalloglas zu achromatischen Objectiven; ein Bericht an das Institut, abgestattet am 9. Apr. 1809 von *Prony*, *Guyton* u. *Morveau* IV, 240

Dunbar, meteorologische Bemerkungen, gemacht zu La Forêt in Louisiana im J. 1800 I, 411

Dunst, bläschenartiger III, 387. 358

E.

Ebbe und Fluth, siehe Wasser.

Echo V, 488

Edgworth, ein Wegmesser für Kutschen und *Ryan's* Patent-Bergbohrer III, 483

Eis. Bemerkungen *Cook's* und *King's* über die Eiskeiler im Eismeere, nördlich von *Dschnewes* Straße V, 239. 251

Eisen. Sicherung gegen Rost, I, 447. — Zusammenhalt, IV, 209. — Neue und richtigere Versuche über die Ausdehnung durch Wärme VI, 52

Eiweiß. Ueber das Gerinnen desselben durch Hitze und durch Säuren, von *Thenard*, I, 106. Es ist das Auflösungsmittel des in dem Blute enthaltenen Eisens 108

Elektricität: 1) Gewöhnliche und atmosphärische. Preisfrage über die Elektricitäts-Erregung in verschiedenen Gasarten, IV, 220; über die Aehnlichkeit zwischen Elektricität und Magnetismus, VI, 109. — Beschreibung eines neuen Instruments, *Elektrognomon*, zum Messen sehr kleiner Mengen von Elektricität, von *Kleefeld*, IV, 203. — *Kramp* vom elektrischen Multiplikator, VI, 414. — Einige Erfahrungen und Gedanken über die elektrischen Licht-Erscheinungen, von *Nicholson*, IV, 106; Veränderungen in dem Lichte elektrisirter Metallkugeln und in der Gestalt der Büschel, mit der Intensität, 107; Vermuthungen über die Natur des elektrischen Funkens gegen *Biot's* Hypothese, 110. — Erklärung eines merkwürdigen elektrischen Versuchs von *Tremery*, II, 312; Verrückung der Stelle der Durchbohrung eines Kartenblattes bei Verdünnung der dasselbe umgebenden Luft. — Ueber die vorgebliche Oxydation der Metalle im luftleeren Raume durch Elektricität, von *Guyton*, II, 52. — Tödtung von Thieren durch Entladungsschläge, von *Raschig*, I, 204; nur durch mäßige, nicht durch starke; Erklärung, wie der Blitz an Menschen Metalle schmelzen kann, ohne den Körper zu beschädigen, 206; Merkwürdiges Einschlagen eines Blitzes, 206. — Elektrische Wirkungen in dem Schweife eines Kometen IV, 463

Ueber die Sicherheit der Blitzableiter, von *Reimarus*, VI, 113; Irrthümer, in die man anfangs dabei gerieth: Spitzen, 114; Feuchtigkeit, 115; Künsteleien, 116; Bedenken wegen der Gegen-Elektricität an der Erde, 116; sie entsteht nicht durch einen ursprünglich elektrischen Zustand der Erde, sondern nur durch die darüber schwebende Wolke, und geht mit ihr vorüber; Darstellung und Widerlegung der Mißdeutungen wegen der gefürchteten auffahrenden Blitze.

2) Elektricität, galvanische, oder Galvanismus. Zuerkennung des kleinen galvanischen Preises des National-Instituts für das J. 1809 an *Gay-Lussac* und *Thenard* IV, 222

Apparate. Beschreibung der großen Volta'schen Säule, welche der Kaiser der polytechnischen Schule geschenkt hat, und Beschreibung einiger damit von *Gay-Lussac* angestellten Versuche, von *Hachette*, II, 45; sieben trogartige Zellen-Batterieen aus 600 quadratförmigen Doppelplatten, Zink und Kupfer, von 11,1 par. Zoll Seite; Behandlungsart derselben, 47. — Beschreibung eines verbesserten galvanisch-elektrischen Trogapparats, oder vielmehr trogartigen Becherapparats, von *Wilkinson*, VI, 360; Bemerkung über ihn von *Gilbert*, 362. — Versuche, um die vortheilhafteste Einrichtung eines Volta'schen Apparats auszumitteln, der zu chemischen Versuchen bestimmt ist, von *Children*, mit Bemerkungen von *Gilbert*, 364; Wirkungen eines *Wilkinson'schen* Apparats von 20 Paaren Platten, jede von 8 Q. F. Seitenfläche, 365; eines von 200 Paaren Platten, jede von 4 Q. Z. Seitenfläche, 367; Folgerungen, die *Davy's* Theorie entsprechen, 368; ein Apparat der Art von 1250 Plattenpaaren von 16 Q. Z. Seitenfläche, 370, und dessen Schlagweite, 371. —

Aeltere Trogapparate der Royal-Institution:
 24 Plattenpaare von 12, 100 von 6, und 150 von 4
 Zoll Seitenfläche, I, 116. II, 371. a. V, 480. —
 Neuerer, sehr viel mächtigerer Apparat, erhalten
 im Mai 1808, bestehend aus 500 Plattenpaaren, je-
 de 6 Zoll ins Gevierte, II, 374; Hitze beim Schlie-
 ssen derselben, 374. V, 280; giebt in Reissblei $\frac{1}{2}$ Z.
 lange Funken und schmilzt Platindrath von $\frac{1}{80}$ Zoll
 Dicke, 434. — **Neuester elektromotorischer Appa-
 rat der Royal-Institution nach *Wilkinson's* Ein-
 richtung, aus 200 Trögen und 2000 Plattenpaaren,**
 VI, 373. a., und erster Versuch damit, Jun. 1810,
 VI, 188. a. — ***Davy's* Apparat zum Glühen von
 Kohle im luftleeren Raume in der Kette mächtiger
 Trogapparate, I, 163. a., in Ammoniakgas, 163,**
 bei 250 Plattenpaaren 162

Theorie und Versuche. Unterschied zwi-
 schen Elektricität und Galvanismus, vorgeblich an-
 schaulich gemacht durch zwei von *Winterl* angeblich
 entdeckte Erden, Andronie und Thelyke, III, 466.
 — Einige prüfende Versuche über die Theorie der
 Volta'schen Säule, von *Berzelius*, V, 268; Uebertritt
 zu der Volta'schen Theorie mit Aufgebung seiner
 Oxydations-Theorie; beste Anordnung des feuch-
 ten Leiters 272

**Untersuchungen über die Modificationen des
 elektrischen Ladungszustandes, mit Bezug auf
 die von *Erman* entdeckte Verschiedenheit im galva-
 nischen Leitungsvermögen einiger Substanzen, von
Prechtl, V, 28. 1) Fortpflanzungsart des
 elektrischen Effectes und Ladungszustand im
 Allgemeinen, 30; elektrischer Zustand der Volta's-
 schen Säule; attractiver und chemischer Effect, 42;
 elektrische Materie, 43; Erklärung der elektrischen
 Zurückstossung, welche nur scheinbar ist, und durch**

Anziehen der elektrisirten Luft bewirkt wird, 46.
 2) Modificationen des elektrischen Ladungszustandes durch die wechselseitige Wirkungsart der Körper, 51, nach Verschiedenheit ihres Leitungsvermögens; verschiedene Leitungsfähigkeit der Metalle, 59. a. 3) Function des Wassers als geladenen Körpers in der Volta'schen Säule (*Erman's bipolarer Leiter*) 59, entspricht dem elektrischen Ladungszustande der Nichtleiter, 60; Zustand der Elemente der Volta'schen Säule, 62; chemische Wirkungen, 65; ob Säulen ohne solche möglich sind, 67; Art derselben, 68; es ist nicht nöthig, mit *Davy* die geheimnißvollen Ueberführungen der Stoffe von einem Pole zum andern anzunehmen, 70. 4) Disposition des elektrischen Effects bei ungleicher Leitung zwischen den elektrischen Polen, 76; relative Isolirung, die Erscheinungen der unipolaren Leitungen begründend, 79; das gradative Leitungsvermögen der Körper ist durch die Elektricitätsstärke selbst bedingt, und wie, 85. Bestätigung dieser von jeder Hypothese unabhängigen Theorie durch Versuche mit der Volta'schen Säule, 88; Erklärung der von *Erman* beobachteten Thatfachen aus ihr, 97; negativ-unipolare Leiter, 98; positiv-unipolare Leiter, 100; Erklärung anderer Beobachtungen 102

Wahrnehmungen über das gleichzeitige Entstehen von mechanischer Cohärenz und chemischer Verwandtschaft in galvanisch - elektrischen Processen, von *Erman*, II, 261, vielleicht auch von Anziehung in bemerkbaren Entfernungen, beide an bestimmt polarisirenden Punkten, 263. Erhöhte Adhäsion in galvanisch - elektrischen Versuchen mit Quecksilber, Wasser oder andern Flüssigkeiten und einer Adhäsionsplatte, 263; ohne solche, 268; Bedingun-

gen, 273; Versuche in einer gebogenen Glasröhre, 275; keiner gelingt mit gewöhnlicher Elektricität, 276. Galvanische Figuren, 277. Die in diesen Versuchen sich äussernde, durch Elektricität bedingte Erhöhung der Flächen-Anziehung bei Körpern, die chemisch auf einander wirken, ist durchaus verschieden von der bisher bekannten elektrometrischen Anziehung, 283. Wiederholung von *Gerbain's* Versuch, und Beweis, dass die Undulationen in demselben nicht auf elektrometrischer Anziehung beruhen, 284. Auflösung von *Hellwig's* Problem, die wunderbare Bewegung eines mit etwas Wasser bedeckten und umgebenen Quecksilbertropfchens zwischen den beiden Polardräthen der Säule betreffend 289

Elektrisch-chemische Untersuchungen und Analysen (I, 215). Allgemeine Aeusserungen darüber von *Davy*, I, 114. V, 149. VI, 207. Den allgemeinen Grundsätzen derselben entspricht die Zersetzung der Alkalien, I, 122. 125. 173, (nach *Berzelius*, VI, 248); die der alkalischen Erden, II, 369. (VI, 254), und der andern Erden, II, 387; kleinste Zahl der dazu nöthigen Plattenpaare, V, 479. 480. — Elektrisch-chemisches Verhalten des Ammoniaks, III, 248, für sich, VI, 271, in Berührung mit Quecksilber, 261, und Hypothese darüber, III, 260. 263. 274; des Schwefels in einem Trogapparate von 500 Doppelplatten, V, 279; des Phosphors, 288; des Reissbleies, der Kohle und des Diamanten, 434; (Verflüchtigung der Kohle in einem großplattigen Apparate von 2000 Doppelplatten, VI, 188); der Borsäure, V, 440. 473; der tropfbaren Flußsäure, V, 459. — Zersetzung des Ammoniakgas durch elektrische Entladungs-

Schläge, VI, 14. a. 291. 298. a.; verschiedener Arten
Kohlen-Wasserstoffgas, -298; des **kohlen-**
sauren Gas, 299. Das gasförmige **Kohlenstoffoxyd**
 ist auf diese Art unzerlegbar, 299. — Preisfrage über
 die chemischen Erklärungen elektrischer Erscheinungen V, 491

Angebliche Erfahrungen über den elektrischen
 Ursprung des **Schwefels**, der aus elektrischer
 Materie und einer der atmosphärischen Gasarten be-
 stehen soll I, 101

Ueber den Einfluss der Elektrizität auf die thieri-
 schen Secretionen, von *Wollaston*, VI, 1; Hinüber-
 führen und Durchtreiben der Bestandtheile eines
 Salzes mit Einem Plattenpaare, 3; Gedanken über
 den elektrischen Zustand verschiedener thierischer
 Organe, 4. Zusatz von *Guyton* 244

Ellicot, Beobachtungen aus dem westlichen Theile von
 Pennsylvanien und vom See Erie II, 324

Erman, Wahrnehmungen über das gleichzeitige Entste-
 hen von mechanischer Cohärenz und chemischer
 Verwandtschaft II, 263

Essig-Aether, direct gebildet und verglichen mit
 dem **Essig-Spiritus-durchs-Feuer**, von *Chenevix*, II,
 192. Bildung von **Essig-Aether** in den Treibern der
 Weintrauben, wahrgenommen von *Derosne*, 202. —
 Bildung durch Einwirkung überoxygenirter Salzsäu-
 re auf Alkohol, von *Brecht* VI, 103

Essigsäure. Untersuchungen über die **Essigsäure**
 und einige essigsaure Salze, von *Chenevix*, II, 156;
 Destillation von **Essig**, 157, und essigsaurem Kupfer,
 159; Schleim und **Essig-Spiritus-durchs-**
Feuer machen dies Produkt der Destillation ver-
 schieden, 160; es giebt nur Eine **Essigsäure**, 161;
 essigsaure Metallsalze: Bildung, Eigenschaften, De-
 stillation, 163; Produkte derselben, 179; essigsau-

res Silber giebt die reinste und concentrirteste Essig-
säure, die sich krystallisirt, 180; Destillation essig-
saurer alkalischer Salze, 184; sie geben wenig oder gar
keine Säure, viel Essig-Spiritus-durchs-Feuer, kei-
ne Blausäure und kein Ammoniak, 186; weder beim
Durchgehen von Essigsäure durch ein glühendes Por-
cellainrohr, 189, noch beim Destilliren von andern
Salzen mit Pflanzenlauren, 191, entsteht Essig-Spi-
ritus-durchs-Feuer, der ein Produkt eigener Art
ist, 191. — Veränderung des specifischen Gewichts
der Essigsäure mit dem Wassergehalte, nach *Mollé-*
rat 181. a.

Eudiometrie. Einige Vorichtsregeln, welche man
bei dem Gebrauche des Volta'schen Eudiometers
zu beobachten hat, von dem jüngern *Berthollet*, IV,
452; Sperrung mit Wasser giebt mehr Genauigkeit
als mit Quecksilber, 458; letztere ist aber nöthig,
wo man es mit kohlensaurem Gas zu thun hat, 392.
— Verfahren bei eudiometrischen Versuchen die-
ser Art mit Kohlen-Wasserstoffgas und Berechnung
397. 430 f. — Ueber den salpetrigsauren Dampf
und über das Salpetergas, als eudiometrisches
Mittel, von *Gay-Lussac*, VI, 37; Meinungen, und
woher *Hrn. von Humboldt's* Irrthum rührte, 37;
Versuche, 39; Methode: ein weites Cylinderglas,
Salpetergas etwas in Uebermaafs, kein Schütteln,
Umfüllen des Rückstandes in $\frac{1}{2}$ bis 1 Minute in die
Maafsrohre; $\frac{1}{4}$ der Absorption giebt den Sauerstoff-
gehalt mit einer Genauigkeit, die über 0,01 hinaus
geht, 47; Beschreibung des Instruments 50

F.

Fabroni, mineralogische, antiquarische und chemische
Bemerkungen über eine Goldmünze König Philipp's
von Macedonien IV, 113

Farben. Bemerkungen über einige zu Pompeji in dem verschütteten Laden eines Farbenhändlers aufgefundenene Farben, von *Chaptal*, II, 316. Preisfragen über Farben, II, 348. V, 494. Siehe Licht.

Fata Morgana IV, 146. 151 (II, 112)

Fernröhre, siehe *Acromaticität* und Glas.

Feuerzeug, pneumatisches, durch Compression: Neue Untersuchungen über dasselbe, von *Le Bouvier Desmottiers*, III, 228; Ursache des Leuchtens und der Funken 229

Fische, Preisfrage II, 352. V, 498

Flintglas, siehe Glas.

Flug der Vögel VI, 412

Flugmaschine. Fortgesetzte Nachrichten von den Versuchen des Uhrmachers *Degen* in Wien mit seiner Flugmaschine, von *Stelzhammer*, I, 192; sein Luftballon, 194, und zwei Versuche, mit Hülfe seiner zu fliegen 198

Flugland, Preisfrage II, 350. V, 496

Flusssäure. Untersuchungen über die Flusssäure und deren Zersetzung, von *Gay-Lussac* und *Thenard*, II, 1; flusssaures Gas, durch verglaste Borasäure entwickelt, ist ein vortreffliches Mittel, das hygrometrische Wasser in den Gasarten darzustellen; 2; enthält selbst kein Wasser, weder hygrom. noch gebundenes, 4; giebt, in Wasser condensirt, eine sehr mächtige tropfbare Säure, 5; enthält Borasäure aufgelöst, 7; tropfbare Flusssäure durch concentrirte Schwefelsäure entwickelt, und deren Eigenschaften, 8; verwandelt sich bei Berührung von Glas in kieseliges flusssaures Gas; Einwirkung des Kaliums darauf, 9; Verbrennung von Kalium in kieseligem flusssaurem Gas und Zersetzung der Flusssäure, 11; *Gaz fluoborique*, VI, 9. — Versuche über die Zerlegung der Flusssäure, von

- Davy*, V, 452 (I, 174. II, 382); Verbrennen von Kalium in kieseligem flussfaurem Gas, 453; Eigenschaften des chocoladenbraunen Rückstandes, 454; Versuch mit Borsäure-haltendem flussfaurem Gas, 457; Einwirkung der galvanischen Elektricität auf tropfbare Flussläure, 459; flussfaures Gas 475
- Fluth*, Preisfrage, V, 490; siehe Wasser, Meer und Mascaret.
- Fourcroy*, VI, 416. Bericht über eine vorgebliche Entdeckung des Hrn. *Winterl*, Prof. d. Chem. zu Pesth, abgestattet dem Institute III, 457
- Franklin* über den Regen, I, 89. Erklärung einer von ihm beobachteten hydrostatischen Erscheinung, I, 78. Ueber seine Anweisung zum Schwimmen, IV, 30.
- Friction*, siehe Hydraulik.

G.

- Garnerin* III, 115
- Gasarten.** Dichtigkeiten derselben nach *Gay-Lussac*, VI, 35. Alle enthalten hygrometrisches Wasser, ausgenommen das flussfaure, das salzsaure und wahrscheinlich auch das Ammoniak-Gas, und ersteres ist ein vortreffliches Mittel, dieses Wasser zu entdecken, nach *Gay-Lussac* und *Thenard*, II, 3. Salzsaures Gas ist das einzige, welches chemisch-gebundenes Wasser enthält, und zwar $\frac{1}{4}$ seines Gewichts, 5. V, 8, und das einzige, zu dessen Bestehen Wasser gehört. Nach *Henry's* Versuchen enthält Ammoniakgas hygrometrisches Wasser, und hält es mit größser Kraft zurück, VI, 292. — Alle Kohlen-Wasserstoffgase enthalten Sauerstoff, siehe Kohlen-Wasserstoffgas.

Ueber die Verbindungen gasförmiger Körper eines mit dem andern, von *Gay-Lussac*, VI, 6; die-

les geschieht stets nach sehr einfachen Verhältnissen der Voluminum, dargethan durch Versuche mit Ammoniakgas, 9, und vielen andern Gasarten, 13; auch die scheinbare Raumverminderung, welche in diesen Verbindungen erfolgt, richtet sich nach einem bestimmten Gesetze, und steht in einem sehr einfachen Verhältnisse zu dem Volumen derselben, 18; Mischungsverhältnisse mehrerer Verbindungen, deren Bestandtheile gasförmig sind, 36. — Verschiedene Gasarten, die sich nicht verbinden, leiden bei ihrer Mischung keine Raumverminderung, IV, 425. — Allmähliche Verbindung zweier gemischter Gasarten V, 18

Gas fluoborique

VI, 9

Gas hydrogène oxicarburé

IV, 394

Gaußs

IV, 222

Gay-Lussac, IV, 460. Ueber die Verbindungen der gasförmigen Körper eines mit dem andern, VI, 5. — Ueber den salpetrigsauren Dampf und über das Salpetergas, als eudiometrisches Mittel, 37. — Versuche über die baarröhren-artigen Erscheinungen, welche er auf Ersuchen *La Place's* angestellt hat III,

389. 316. 336. 166

Gay-Lussac und Thenard. Notiz von den Aufsätzen, welche sie, auf Veranlassung der Metallisirung der Alkalien, vom 7. März 1808 bis zum 27. Febr. 1809 in dem National-Institute vorgelesen haben, V, 1. — Ueber das Kali- und das Natron-Metall, II, 23. — Untersuchungen über die Flußsäure und deren Zersetzung, vorgelesen im Institute am 23. Jan. 1809, II, 1. — Untersuchungen über die Natur und die Zersetzung der Salzsäure und der oxygenirten Salzsäure, vorgelesen am 27. Febr. 1809, V, 8. — Notiz von ihren Untersuchungen über die Einwirkung des Kali-Metalls auf die Salzsäure und auf die Salze,

Metalloxyde und Erden, II, 16. — Untersuchungen über die Bildung eines Amalgams mit Ammoniak und mit Ammoniak-haltigen Salzen, durch Einwirkung der Volta'schen Säule, vorgelesen im Institute im Sept. 1809, V, 133. — Bemerkungen über die Untersuchungen *Davy's*, die Einwirkung des Ammoniakgas auf das Kali-Metall betreffend, 179. — Prüfung der zerlegenden Untersuchungen *Davy's* über die Natur des Schwefels und des Phosphors, vorgelesen im Institute den 18. Sept. 1809, 292. — Gegen-Bemerkungen gegen die Beantwortung *Davy's* dieser ihrer Kritiken, im Auszuge, VI, 204, und Darstellung der Streitpunkte, 241. — Notiz von neuen Versuchen, welche sie mit Kalium und Natronium angestellt haben, aus denen hervorgeht, daß diese Metalle keine Hydrure sind, Jun. 1810, VI, 285. — Sammlung ihrer Versuche, VI, 210. — Erste Versuche, angestellt mit der grossen Volta'schen Säule, welche der Kaiser der polytechn. Schule geschenkt hat, II, 45. — Erhaltung des kleinen galvan. Preises auf 1809 IV, 222

Gengembre

II, 297

Geologie. Die geologischen Phänomene sollen grosse chemische Operationen seyn, welche von einem organisirenden Princip, der mineralischen Assimilation, dirigirt und modificirt werden, dem, was in Thieren und Pflanzen vorgeht, analog, nach *Patrin*, III, 189, und so Steine und Metalle entstehen 194

Gerboin

II, 284

Gerstner Theorie der Wellen

II, 412

Giese Analyse der Charkower Meteorsteine

I, 365

Gilbert, II, 205. Theorie der Kraft, welche in den Haarröhren und bei ähnlichen Erscheinungen wirkt, von *La Place*, frei übersetzt, mit einigen Anmer-

kungen und Zusätzen von *Brandes und Gilbert*, III, 1; auch als ein eignes Werk ausgegeben, Leipz. 1810, 268 S. 8. 2 Kpftln. — Freie Bearbeitung sämtlicher Aufsätze von *Davy, Gay-Lussac, Thenard, Berthollet, Biot, von Humboldt, Chaptal, Chenevix, Nicholson*, der mehresten von *La Place, Malus, Wollaston* und vieler anderer, mit Bemerkungen. — Beurtheilende Anzeige der barometrischen Tafeln des Hrn. von *Lindenau*, II, 236. — Zusammenstellung der Beobachtungen der Abweichung und Neigung der Magnetnadel, welche 1) auf der Reise *La Perouse's* um die Erde in den Jahren 1785 bis 1788 angestellt sind, mit einigen physikalischen Bemerkungen, II, 77; und welche 2) auf *Cook's* dritter Entdeckungsreise in den Jahren 1776 bis 1780 gemacht worden sind, mit einer Auswahl physikalischer Bemerkungen, aus *Cook's* Reiseberichte, V, 206. — Ueber einige neue (naturphilosophische) Lehren von der Magnetnadel, III, 421. — Ueber die Kunst, zu schwimmen, und ob man unter dem Wasser sehen kann, frei bearbeitet nach mehrern englischen Aufsätzen, IV, 28. Nachtrag zu dieser Abhandlung: eigne Versuche, und Schlüsse daraus, VI, 375. — Geschwindigkeit des Schalls nach den neuesten Beobachtungen, V, 399. a., und Elongation der Schallwellen, 424. a. — Neueste Einrichtung der Elektromotore: trogartige Becherapparate, VI, 362. a. 365. a. 373. a. — Dieses kritische Register über die beiden Jahrgänge 1809 und 1810 der *Annales*. Glas. Bericht, abgestattet am 10. April 1809 von *Prony, Guyton und Rochon*, über das schwere Kronglas zu achromatischen Objectiven, welches der kaiserl. Glasfabrikant *Dufougerais* dem Institute vorgelegt hat, mit Bemerkungen von *Gilbert*, IV, 240; Straß, und frühere Bemühungen, in Frankreich

Flintglas zu machen, 245; geglückter Versuch in der Glasfabrik am Mont Cenis, 248; *Dufougerais* Flintglas soll das englische übertreffen, 252; specifisches Gewicht, Farbenzerstreuung und Brechung, 253. — Nachrichten über das englische Flintglas, von *Lambert*, 249; *Zeher's* Versuche, 251. a. Jene Bestimmungen für englisches Flintglas nach *Wollaston* und *Zeher*, 251. a. (VI, 136); *Beguelin*, 270; *Jeaurat*, 274. — Auszug aus einem Berichte *Delambre's* über das schwere Krytallglas, welches die HH. *Kruines* und *Lançon* dem Institute vorgelegt haben IV, 460

Gold. Zusammenhalt, IV, 292. — Mineralogische, antiquarische und chemische Bemerkungen über eine Goldmünze König Philipp's von Macedonien, von *Fabroni*, mit Anmerkungen von *d'Arcet*, IV, 113; Grade der Feine des gediegenen Goldes, 113; Philipp's Stater, 114; Bestimmung des Schrots und des wahren Gewichts der griechischen Drachme, 116; Korn, 120; Kenntnisse der Alten von der Probirkunst und wie sie das Gold läuterten, 121; das von *Agatharchides* beschriebene Verfahren, und Erklärung des ehemahls in der Lioner Münze üblichen Feinbrennens, 122; gediegenes feines Gold, 129; von dem man bisher glaubte, es komme in der Natur nicht vor, und Goldkrytalle, 130. — Gold in dem rohen Platin, und dessen Silbergehalt, VI, 306.

— Palladium-haltendes Gold aus Brasilien 310

Gradirhäuser, Preisfrage II, 347. V, 488

Graphit, siehe Kohle.

Grotthufs, Th. v., über die Synthesis des Wassers und über das Windbüchsen-Licht III, 212

Guyton-Morveau, III, 451. 250. Beschreibung eines Hygrometers für Gasarten, I, 417. — Ueber die Oxydirung der Metalle im luftleeren Raume, II, 52.

- Zusammenhang, Tausch; der bestimmten Metall
ist, mit wie viel and. Met. über die Veränderung
der Menge des Met. sein können. mit die
Einwirkung des Vales auf dieses Metall. IV, 200.
— Inner Mann zur in Dornen, VI, 202. — Ein
gewöhnlich-verkürzter Tausch VI, 204

1. **Introduction**
 2. **Methodology**
 3. **Results**
 4. **Discussion**
 5. **Conclusion**

- Passivitäten und Exerzieren-Kraft, sehr
Anzeigend**

- Kocherz, Protokoll über Versuche, angestellt in der
physicn. Schule mit der großen Volta'schen Säule,
welche der Kaiser dieser Schule geschenkt hat, II, 45.**

- Kapitel, über die Ausdehnung des Eisens durch die Wärme** VI, 53

- ## Kathoren-Brüderzeit IV, 58

- Harn, Freistragen über ihm I, 222. III, 371. IV, 220**

- Harz VI, 333

- Haus, VI, 417. Veräcche mit Haarröhrchen III,**
27. 32-97

- Heidelberg, Höhenmessungen daselbst VI, 355

- Heizung von Zimmern und Manufaktur-Gebäuden
durch Wasserdampf, von Snodgrass III, 395**

- Hellwig, Auflösung von dessen galvanischem Problem,**
von Herman II, 289

- Marschel, Beobachtungen über die Gestalt Saturns, IV,
82. 94. Eine neue Irregularität in der Gestalt des
Planeten Saturns VI, 389**

- Höhenmessen mit dem Barometer.** Ueber den Einfluß der Feuchtigkeit auf das Höhenmessen mit dem Barometer, und Entwicklung einer dem entsprechenden Formel, von *Soldner*, II, 204. 209. Formel, 217. — Ueber das Höhenmessen mit dem Barometer, von *Ramond*, Dec. 1808, II, 222; Auf-
su-

suchung der meteorologischen Umstände, welche Verschiedenheiten in den Resultaten hervorzubringen vermögen, 223; und daraus abgeleitete Regeln, um zuverlässige mittlere Barometerhöhen zu erhalten, 228. — Regeln für Barometer-Beobachtungen zum Höhenmessen, aus *Ramond's* früherer Abhandlung vom Jahre 1806, 256. Erklärt aus den Verschiedenheiten der Wärmescale, von *Brandes*, IV, 346. 466. — Ueber die Höhe des Mont Cenis, nach *Prony* und *Ramond*, VI, 168, die Frage betreffend, ob der barometrische Coëfficient für niedrige Höhen zu ändern sey, 173 (354). — Barometrische Tafeln zur Erleichterung der Berechnung beim Nivelliren und Höhenmessen mit dem Barometer, von *v. Lindenau*; beurtheilende Anzeige von *Gilbert*, II, 236; ein Blick auf die verschiedenen Gebirge, 239; Veränderung der Formel *La Place's*, 244; Wärmeabnahme, 246; Coëfficient, 248; neue Formel, 248; Reduction auf andere, 250; Höhenbestimmung über dem Meere, 250 (V, 203); Bestimmung horizontaler Abstände, 252; Vorsichtsregeln 255

Ueber das Höhenmessen mit dem Barometer, ein Schreiben an *Gilbert* von *Benzenberg*, VI, 150; Inhalt seiner Schrift über das Barometermessen, welche eine allgemein faßliche Anleitung und eine Art von *Faullenzer*, der die Rechnung erspart, enthält, nach *Mariotte's* Schichten-Methode; Skizze einer Geschichte des Höhenmessens mit dem Barometer, 160. 168; Einfluß der Feuchtigkeit, 162; Gränze der Genauigkeit, 165. 179 (V, 201). — Bemerkungen über das barometrische Nivellement des Harzes, von *Héron von Villefosse*, von *Benzenberg*, VI, 333. 350. 157. — Noch einiges über Barometermessungen, von *Benzenberg*, VI, 353 (IV, 466); Messung

Annal. d. Physik. B. 36. St. 4. J. 1810. St. 12. G g

- des Stralsburger Münsters, VI, 354; des Königtuhls zu Heidelberg, 355; des Neigungswinkels der grossen Rheinebene von Heidelberg bis Mannheim, 355; *Daubuisson's* Abhandlung vom Barometermessen, 356. — Höhenmessungen im Siebengebirge am Ufer des Rheins, von *Benzenberg*, V, 187 (IV, 351) und am Lacher-See 196
- Horsburgh*, Thatfachen und Bemerkungen über Winde, Wellen und andre Erscheinungen an der Oberfläche des Meeres, II, 485. III, 357. — Thatfachen und Bemerkungen, das Sehen unter Wasser und die Schwimmkunst betreffend IV, 51
- Humboldt*, Alex. von, III, 1. VI, 37. -Versuch, über die astronomische Strahlenbrechung in der heissen Zone für Höhenwinkel unter 10 Grad, in sofern sie von der Wärmeabnahme in den höheren Luftschichten abhängt, vorgel. im Instit. d. 29. Febr. 1808, I, 337 (II, 363). — Anzeige des Kupferwerks zu seiner Reise IV, 225
- Hydraulik. Hydraulische Untersuchungen über die Friction des Wassers in cylindrischen Röhren, in einer Folge mehrerer Aufsätze, von *Buffe*, IV, 152. Folgerungen aus *Bossut's* Versuchen über die Friction des Wassers in cylindrischen Röhren, 157; Cohäsion der Wassertheilchen, 161. Kritik der physik. mathem. Untersuchungen *Prony's* über die Theorie des fliessenden Wassers, 172; Kritik der hydraulischen Versuche, welche die beiden *Michelotti* zu Turin angestellt haben, 186, und Wunsch, sie wiederholt zu sehen, 200. — Eine Maschine, in der bei gegebener Druckhöhe und Wassermenge dieselbe Wassermenge bis zur doppelten Höhe, ohne Zuschuss an Kraft, gehoben wird, von *Resener*, V, 105, mittelst comprimierter, mehrmahls benutzter Luft.

Hygrometrie. Dichtigkeit der feuchten Luft, Einfluß der Feuchtigkeit auf das Barometer-Messen, Richtigkeit von Dalton's hygrometrischem Verfahren, und Vorschlag eines dem entsprechenden Hygrometers, von *Soldner*, II, 204. — Beschreibung eines Hygrometers für Gasarten, von *Guyton-Morveau* I, 415

I.

Jacquin, Freiherr von, über leuchtende Fläschchen und einiges anderes I, 213
Interpolations-Methode, Preisfrage III, 487
Islandischer Krytall, siehe Kalkspath und Licht.

K.

Kali und Kali-Metall, oder Kalium, I, 157.
 Siehe die Artikel. Alkalien, Ammoniak, und Metalle aus den Alkalien.
Kali, überoxygenirt salzsaures, siehe Salzsäure.

Kalk, Preisfrage V, 492

Kalkspath, rhomboidalischer. Vergleichende Analyse desselben und des Arragonits, von *Thénard* und *Biot*, I, 297, zur Aufhellung des Widerspruchs zwischen der chemischen Analyse und der mechanischen Theilung des Krytalls. Strahlenbrechung dreifache des Arragonits, 302, vergl. Licht.

Kava und dessen Wirkungen V, 220

Kieselerde, II, 387. Zersetzung der Kieselerde durch gewöhnliche chemische Mittel, von *Berzelius*, IV, 89 (V, 273) und Darstellung von Eisen mit Kiesel-Basis verbunden.

Kitt zu chemischen Processen I, 448

Klaproth, Bestandtheile d. Smölenk. Meteorsteins III, 219

Knefeld, Beschreibung eines Instruments zum Messen einer sehr kleinen Menge von Elektricität IV, 303

Klügel, Angabe eines möglichst vollkommenen achromatischen Doppel-Objectivs, und über die Anwendbarkeit dieser und ähnlicher Berechnungen für Künstler, zur Verfertigung achromatischer Fernröhre, IV, 265. — Weitere Entwicklung der Angabe eines vollkommenen Doppel-Objectivs 276

Knallgold V, 276

Knallsilber, I, 109. Siehe Silber.

Kochsalz, Preisfrage, V, 492. Siehe Salz-Soolen

Kohle und Kohlenstoff. Destillation der Holzkohle und Produkte, nach *Berthollet*, IV, 402; sie scheint dabei Stickgas aus sich selbst zu entbinden, 407; gewöhnliche Kohle ist eine Verbindung aus Wasser, Kohlenstoff, Wasserstoff; Sauerstoff und Stickstoff; auch heilig calcinirte enthält noch viel Wasserstoff, wahrscheinlich auch noch etwas Sauerstoff und Stickstoff, 416. — Oxygenirtes salzsaures Gas ist das beste Mittel, den Wasserstoff in der calcinirten Kohle darzustellen, die glühend dieses Gas nicht zersetzt, V, 13. — Wirkung der Kohle auf Schwefel, nach den Versuchen *John Davy's*, VI, 186. — Versuche über die Zustände, in welchen sich der Kohlenstoff im Reifsblei, in der Kohle und in dem Diamanten befindet, elektrische und mit Kalium, von *Davy*, V, 433. VI, 188. — Verflüchtigung des Kohlenstoffs durch die Hitze eines Troglapparats von 2000 Plattenpaaren, VI, 188. a. — Ob in der Vegetation Kohlenstoff gebildet wird, IV, 302. I, 160

Kohlensaures Gas, IV, 392. 399. 405. 415. 444. Zersetzung durch Kalium, I, 175; Zerlegung durch Elektrisiren, von *Henry*, VI, 300; in gasförm. Koh-

lenstoffoxyd und in Sauerstoffgas. Verbindung mit Ammoniakgas, VI, 10. Mischungsverhältniß, 19.

Menge in der Atmosphäre I, 348

Kohlenstoff-Oxyd, gasförmiges, IV, 418.

450. Vertheidigung *Berthollet's* seiner Behauptung, daß es Wasserstoff enthalte, IV, 412. Beweis *Gay-Lussac's*, daß es keinen Wasserstoff enthält, V, 19, und Bemerkungen gegen *Berthollet's* Hauptbeweis, 27; Verwandlung in kohlenfaures Gas, VI, 14, und Mischungsverhältniß, 19; läßt sich durch Elektrifiziren nicht zersetzen VI, 300

Kohlen-Wasserstoffgas. Neue Untersuchungen und Bemerkungen über die brennb. Gasarten, welche unter d. Benennungen Kohlen-Wasserstoffgas und oxygenirtes Kohlen-Wasserstoffgas begriffen werden, von *Berthollet*, IV, 390; Kritik seiner beiden frühern Versuchsreihen, 391; jetziges Verfahren, 396; Resultate, 401. Alle sogenannten Kohlen-Wasserstoffgase sind nichts anders als oxygenirtes Kohlen-Wasserstoffgas, 410; ihre Verschiedenheit läßt sich nicht mit *Henry* daraus erklären, daß sie Mischungen verschiedener Gasarten sind, 411 — Ueber das brennbare Gas, welches sich während der Destillation von Torf bildet, von *Thomson*, IV, 417; Entbindung, 420; Eigenschaften, 424; zerlegende Versuche, 424; Widerlegung der Meinung *Henry's*, 440; Bestandtheile, 443; Veränderlichkeit im Verhältnisse derselben, 448; das Gas ist entweder ein oxygenirtes Kohlen-Wasserstoffgas, oder eine Mischung von gasförm. Kohlenstoffoxyd mit einem noch unbekannten brennbaren Gas, 450. — Zerlegung von Kohlen-Wasserstoffgas durch Elektrifiziren, von *Henry*, VI, 298, in Kohlenstoff und Wasserstoffgas. — Oehlerzeugendes Gas, IV, 411. 419. 440. VI, 298. Sumpfluft: 391. 419. 441

- Korallenfelsen V, 220
Kramp, IV, 465. Ein Brief von ihm VI, 411
Kruines- und *Laçon's* schweres Krytallglas, Bericht
darüber IV, 460
Krytalle, doppelte Strahlenbrechung derselben,
siehe Licht.
Kühlfass, Vorschlag zu einem verbesserten II, 473

L.

- Lach, Höhenmessungen um die Abtei V, 196
Längenuhr, siehe Uhr.
Lagrange-Sorbie, Beschreibung und Erklärung des Mas-
caret in dem Dordogne-Flusse III, 407
Lambert, über das Flintglas IV, 249
Laçon, siehe *Kruines*.
La Place, VI, 416. Bericht über eine Abhandlung des
Hrn. *Malus* über einige Erscheinungen der doppelten
Strahlenbrechung, abgefaßt im Institute am 19.
Dec. 1808, I, 274. — Ueber die doppelte Strah-
lenbrechung in den durchsichtigen Krytallen, II,
446. — Theorie der Kraft, welche in den Haarrö-
hren und bei ähnlichen Erscheinungen wirkt, frei
übersetzt, mit einigen Anmerkungen von *Brandes*
und *Gilbert*, III, 1; die frühere Theorie, 10; neue
Betrachtungsart der Wirkungen der Haarröhren-
Kraft, 141; Anwendungen, 293; allgemeine Be-
trachtungen über die Haarröhren-Kraft und die
Kräfte der chemischen Verwandtschaft, 373. —
Zwei Berichte, als Einleitung zu dem dritten Haupt-
stücke, 273. — Bemerkungen über den Ring des
Saturns, in Beziehung auf die widersprechenden
Beobachtungen *Herschel's* und *Schröter's* über densel-
ben, IV, 76. — Richtigkeit seiner Erklärung,
warum die theoretische Geschwindigkeit des Schalls
kleiner ist, als die wirkliche V, 433

Lava

III, 266

Le Gentil

I, 8

Leuchten, siehe Meer.

Licht. Chemische Wirkungen des Lichtes, nach *Gay-Lussac*; sie sind in unorganischen Körpern dieselben als die der Wärme, V, 16; auch auf die Farbstoffe, 20. — Ueber das Schwärzen des salzsauren Silbers durch das Licht, von *Berthollet* und *Bucholz*, I, 208; es geschieht nicht durch Abscheidung von Sauerstoff, sondern von Säure. — Ueber das Windbüchsen-Licht, von *v. Grotthuss* III, 212

Gesetze der Brechung des Lichtes, III, 10. Neue Methode, die brechenden und zerstreuenden Kräfte der Körper vermittelt prismatischer Reflexion zu erforschen, von *Wollaston*, I, 235, 398; Anbringung derselb an ein Prisma, und Beobacht. des Winkels, unter welchem sie aufhören durch Brechung, oder anfangen durch Zurückwerfung sichtbar zu werden, 235; sein Instrument, 242; Beispiele: Nelkenöhl, 245, Gummi, die KrySTALLINSE des Auges, 246; Tafel der beobachteten brechenden Kräfte, 249 Anwendung auf die Zerstreung des Lichts durch verschiedene Körper, 398; Beispiele, 403; Berkrystall., Schwespath, Flußspath zerstreuen sehr wenig, letzterer am schwächsten, 404; Messung, 405; Zerstreungskraft vieler Körper, durch andre Methoden von *Wollaston* gemessen, 410. Bemerkungen über die prismatischen Farben, 412, und die unsichtbaren erwärmenden und desoxydierenden Strahlen, 416. — Ueber die Messung des Brechungsvermögens der undurchsichtigen Körper, von *Milner*, I, 225; Verbesserung eines Irrthums *Wollaston's* in A. s. d. ihrer, 227; Instrument, 233; Versuche mit Wachs, welches durchsichtig und

undurchsichtig einerlei Brechungsvermögen gab; mit Wasser, 234; mit Kohle, I, 348.

Ueber die schiefe Brechung des Isländischen Krystalls, von *Wollaston*, I, 252, betreffend das Gesetz, welches *Huyghens* für diese Brechung gegeben hat; Darstellung von *Huyghens* Beobachtungen über die senkrechte und die schiefe Brechung rhomboidalischer Kalkspathe, von *Gilbert*, 262; Darstellung seiner Undulations-Hypothese und des daraus abgeleiteten Gesetzes, welchem man bisher wegen dieser Ableitung nicht trauete, 266, 253; *Wollaston's* Beobachtungen nach seiner neuen Methode, welche diesem Gesetze durchgehends entsprechen, 256; Schnitte, 271; *Wollaston's* Messung der Winkel des Krystalls und der senkrechten Brechung, 258. — Messung der Strahlenbrechung des Arragonits und des rhomboidalischen Kalkspates, von *Biot* I, 302

Bericht über eine Abhandlung des Hrn. *Malus* über einige Erscheinungen der doppelten Strahlenbrechung, von *La Place*, I, 274; Spaltung eines Lichtstrahls im Isländischen Krystall und *Huyghens* Gesetz, welches *Newton* und die Spätern, weil es aus einer Hypothese voll Schwierigkeiten floß, nicht gehörig gewürdigt haben, 275; Verwandlung von *Huyghens* geometrischer Construction in eine Formel mit zwei Constanten, 276; Bestimmung derselben und Vergleichung des Gesetzes mit Versuchen, die durchaus damit übereinstimmen, 277; das Gesetz gilt auch für den Bergkrystall, und wahrscheinlich für alle verdoppelnde Krystalle, nur daß die Constanten bei ihnen nach der Natur des Krystalls variiren, 277; eine eigenthümliche Erscheinung, welche man an dem Lichte wahrnimmt, nachdem es die doppelte Brechung erlitten

hat, welche *Hayghens* nicht erklären zu können gesteht, daher seine Hypothese nicht ausreicht, 278; das Licht erhält beim Durchgehen durch die Kry-
stalle zwei Modificationen, die nichts Abso-
lutes sind, sondern von der Lage der Strahlen, in
Beziehung auf den Krytall, abhängen, und schon
Newton auf die Vorstellung von zwei entgegen-
gesetzten Seiten in jedem Strahle führten, 279;
Malus zeigt, daß alle andere verdoppelnde Krytalle
das Licht auf dieselbe Art modificiren, 281, und
daß das Licht auch dieselben Modificationen erhält,
wenn es von durchsichtigen Körpern unter ge-
wissen Winkeln zurückgeworfen wird, 282;
dagegen nicht bei der Reflexion von Metallspie-
geln, 283. Aehnliche Erscheinungen beim Aus-
tritte eines Strahls aus einem durchsichtigen Kör-
per

284. a.

Ueber eine Eigenthümlichkeit des von
durchsichtigen Körpern zurückgeworfenen Lichtes,
von *Malus*, I, 286; Modification des Lichts im Islän-
dischen Krytalle, 287; im weissen Bleispath,
Schwerspath, Schwefel, 290; alle durchsichtige
Körper können dem Lichte dieselben sonderbaren
Modificationen mittheilen beim Zurückwerfen von
der Eintritts- und Austrittsfläche, 291; polirte Me-
tallflächen theilen sie dem Lichtstrahle nicht mit,
entziehen sie ihm auch nicht, 293. Erklärung aus
der Form der Lichttheilchen, 293. — Bemerkun-
gen und Folgerungen von *Tralles*, 294. — Ueber
die Erscheinungen, welche von der Gestalt der
Lichttheilchen abhängen, von *Malus*, II, 463;
Verfolg seiner Versuche, die ihn auf eine Methode
führen, einen Sonnenstrahl durch eine be-
stimmte Menge durchsichtiger Körper hindurch
zu lassen, ohne daß ein einziges Theilchen

ben zurückgeworfen wird, und auf ein Mittel die Menge des Lichts, welches durchsichtige Körper verschlucken, genau zu messen, 464. Andere neue Versuche, welche auf die Vorstellung dreier auf einander senkrechter Axen in jedem Lichttheilchen führen, und von Gesetzen, nach welchen repulsive Kräfte auf das Licht einwirken 467

Ueber die doppelte Strahlenbrechung in den durchsichtigen Kry stallen, von *La Place*, II, 446; das Huyghen'sche Gesetz für die ungewöhnliche Brechung beruht auf Wirkungen anziehender und abstoßender Kräfte, die in unmerklichen Entfernungen wirken, wie das *Newton* von dem Gesetze der gewöhnlichen Brechung gezeigt hat, 448. Princip der kleinsten Wirkung, 449. Uebereinstimmung der Resultate, auf welche es führt, mit dem von *Malus* durch eine Menge von Versuchen bewährten Gesetze der Zurückwerfung des Lichts, 450. — Preisschriften über die Theorie der doppelten Strahlenbrechung, von *Malus* und *Kramp* IV, 221. VI, 414

Gesetze der Farben des Lichtes. Versuche über die Mischungen prismatischer Farben, von *Lüdtke*, III, 1. 229. 362; drei Fragen, die durch sie beantwortet werden sollten, 2. Ein kleines Schwungrad für Farbenversuche nach verbesserter Einrichtung, 4. Verbesserte Farben tinten und Nachahmung des prismatischen Farbenbildes, 7. Frühere von andern angestellte Mischungs-Versuche mit prismatischen Farben: mittelst Prismen, von *Wünsch*, 10, mittelst des Farbenrades, von *Voigt*, 13. Eigne Mischungs-Versuche mit dem Schwungrade, 17. Uebereinstimmung der mit Prismen und mit Pigmenten angestellten Versuche, 23. Folgerungen, 25; die Versuche scheinen auf ein festes Gesetz zu führen, nach welchem

sich die Mischungen der prismatischen Farben richten. Ueber die Entstehung des prismatischen Farbenbildes, 229 (219); es wird von zwei Hauptstrahlen hervorgebracht, welche eine Beugung erlitten haben. Farben bei dem Anlaufen des Stahls, 235, den prismatischen entsprechend, und ihre Breite, 238. Versuche, das Gesetz aufzufinden, wonach die Mischungen prismatischer Farben sich richten: *Newton's*, 362, *Voigt's*, 363; *Lüdicke's Theorie der Farbenmischungen*, 366; Gesetz, 368. 371; Vergleichung mit den Versuchen, 372. Ueber die Annäherung an Weiss, welche verschiedene Farbenmischungen geben, 379. Ueber das vom Schwarz und einigen Farben reflectirte Licht, 380. Verhältnissmäßige Dichtigkeit des reflectirten Lichtes, 383. Verhältniss des Lichtes und der Wärme bei den Farben, 384. Resultat: der Effect jeder einzelnen Farbe besteht aus dem freien Lichte und dem Produkte des freien Lichts in die freie Wärme 389

Beschreibung eines Chromaskops, von *Lüdicke*, VI, 127 (IV, 219), welches den Unbequemlichkeiten der Versuche mit Prismen in dem verfinsterten Zimmer abhilft und eine weit genauere Messung der Winkel zur Bestimmung der Brechungs- und der Zerstreungs-Verhältnisse giebt. Beschreibung, 127; Beobachtungen, 136; Berechnungen, 140. — Ein verbessertes anaklastisches Werkzeug, 142, zur Messung der Brechungs-Verhältnisse in einem Parallelepipedon.

Ueber das prismatische weisse Licht, von *Lüdicke*, VI, 145. Es ist von ganz andrer Natur, als freies ungebrochenes Licht, 149; Beugung ist eine

- nothwendige Bedingung zur Entstehung des Farbenbildes 147
- Lichte, Verbesserung derselben I, 449
- Linussio, Bemerkungen über die Abnahme des Meeres I, 313
- Lithographik, siehe Steindruck.
- de Luc, über die Regenmenge in verschiedenen Höhen I, 93
- Lüdicke, Versuche über die Mischung prismatischer Farben, und Ableitung eines Gesetzes für dieselben, IV, 1. 229. 362. 218. VI, 81. — Beschreibung eines Chromaskops, VI, 127. — Ein verbessertes anakastisches Werkzeug, 142. — Ueber das prismatische weiße Licht, 145. — Ein Gedanke über die Fernröhre VI, 82. 407
- Luft, leuchte; ihre Dichtigkeit, II, 205. Geschwindigkeit von Luftströmungen, III, 115. Siehe Atmosphäre und Gasarten.

M.

- Magnetismus. Neue Lehren von der Magnetnadel, ausgezogen aus *Spindler's* allgem. Nosologie und Therapie als Wissenschaft, mit Bemerkungen von Gilbert III, 471
- Magnetismus der Erde. Abweichungen und Neigungen der Magnetnadel, beobachtet auf der Reise *La Perouse's* um die Erde in den Jahren 1785 bis 1787, ausgezogen von Gilbert, II, 77 (364), Beobachter, Instrumente, Methoden, 78; Fahrt nach Madera, 80; Brasilien, 82; um Cap Horn nach Conception in Chili, 87; die Osterinsel und die Sandwich-Inseln, 92; nach Prinz Williams Sound, 98; Monterrey, 102; Canton, 106; Mapilla, 111; Kamtschatka, 115; durch die Navigators- und Freund-

Freundschafts-Inseln und nach Botanybay, 120. — Abweichungen und Neigungen der Magnetnadel, beobachtet auf Cook's dritter Entdeckungsreise in den Jahren 1776 bis 1780, und Auswahl physikalischer Bemerkungen, ausgezogen aus dessen Reisebericht von Gilbert, V, 206; Beobachter, Instrumente, 206; Fahrt nach dem Cap, und ob sich durch die Abweichung die Länge bestimmen läßt, 209; Fahrt nach Van-Diemens-Land und Neu-Seeland, 214; den Freundschafts- und Societäts-Inseln, 218; den Sandwich-Inseln, 227; nach Nootka-Sound, in das Eismeer und zurück nach den Sandwich-Inseln, 227; nach Kamtschatka, dem Eismeere und zurück, 247; nach Macao, 261; um das Cap zurück 264

Beob. an einzelnen Orten, A. Abweichung, N. Neigung:

Brasilien, St. Catharina, A. N.	II, 86. 87
Californien, Monterrey, A.	II, 104
Chili, Conception, A. N.	II, 91. 92
Kamtschatka und der Tschutschken Land: Norton-Sound, A. N. 244; Samaganudha auf der Insel Unalaska, A. N. 245, St. Peter-Paul, A. N.	257
Japan, die Ostküste, A.	V, 261
Inseln des grünen Vorgebirges, A.	V, 208
Macao, A. N.	V, 264
Madera, A.	II, 81
Manilla, A. N.	II, 111
Nordwestküste von Amerika: Nootka, A. N. V, 236; Cook's Inlet, A. 237; Cap Newenham, 238; im Eismeere, 239. 243. 251; Port François, A. N.	II, 100
Nore, A.	V, 208
Südsee: Christmese-Insel, A. N.,	V, 226
Freundschafts-Inseln, viele AA. NN.	V, 218
Neu-Seeland, Kanal d. König. Charlotte, A. N.	V, 215
Societäts-Inseln, viele AA. NN.	V, 223
Sandwich-Inseln, AA. NN.	V, 228. A. II, 97
Südindien: Pulo Condore, A. N. V, 265; Caracatoa, A. N. V; 266; Prinzen-Insel, A. N.	V, 266
Teneriffa, St. Cruz, A. N.	V, 208. II, 81

Van Diemens-Land, Adventures-Bay, A. N. V, 213

Vorgebirge der guten Hoffnung, A. N. V, 214; Simons-Bay, A. N. 214

Linie ohne Abweichung, V, 209. 215. 267. — Magnetischer Aequator, II, 84. 96. — Die Längen lassen sich nicht durch magnetische Abweichung auf dem Schiffe finden, V, 209. II, 110; Gränze der Genauigkeit solcher Beobachtungen, V, 210. 219. — Einwirkung auf die Nadel an Küsten V, 236. II, 81

Magnium, siehe Metalle aus den Erden und Alkalien.

Malus, über die Messung des Brechungsvermögens der undurchsichtigen Körper, I, 225. — Ueber eine Eigenthümlichkeit des von durchsichtigen Körpern zurückgeworfenen Lichtes, vorgel. im Instit. am 12. Dec. 1808, mit Erläuterungen von Tralles, I, 286. — Ueber die Erscheinungen, welche von der Gestalt der Lichttheilchen abhängen, II, 463. — Preisschrift über die Theorie der doppelten Strahlenbrechung IV, 211

Manna. Versuche des Marquis *Brigido*, Manna in Croatien und Ungern zu erzeugen, von Scholz VI, 394

Mascaret. Beschreibung und Erklärung des Mascaret in dem Dordogne-Flusse, von *Lagrange-Sorbie*, III, 407; Erscheinung, 408; ähnliche auf dem Amazonen-Flusse, 410; Erklärung, 415; hohe Fluth bei niedrigem Wasserstande, die sich im Flusse zusammendrängt.

Mauri. I, 214

Meer, große Durchsichtigkeit desselben, IV, 51. — Bemerkungen über Stürme und das Wellenschlagen der See, welches ihnen zuweilen vorhergeht, von *Nicholson*, II, 397; ein Squall (Bö) durch herabdringende Luftströme bewirkt. — Thatfachen und Bemerkungen über Winde, Wellen und andere Er-

- Scheinungen an der Oberfläche des Meeres, von Horsburgh, 405; Bestätigung von Nicholson's Meinung durch Erfahrungen im indischen Meere; Geschwindigkeit und Kampf der Wellen, 406; Kampf mehrerer Winde, 408; Einfluß der Wolken auf die Wellen und glatte und rauhe Stellen, IV, 357; Meergras, 366. — Mannichfaltige Bewegungen und Strömungen in Meeren, VI, 315. — Erklärung des Steigens und Fallens des Wassers und der Strömungen in der Ostsee, von Schulten, VI, 314; siehe Wasser. — Ein salzführender Sturm, beobachtet bei London von Salisbury, I, 98. — Beobachtungen von Höhen und Richtungen der Fluth auf La Pérouse's und Cook's dritter Reise: zu Van-Diemensland, V, 215, Tongataboo, 219, Otaiti, 223, Sandwich-Inseln, 229, Kamtschatka, 258, Macao, 264, Pu-o Condore, 265. 266, Port Français, II, 100. — Schnelligkeit der südindischen Piroguen, V, 222; der Strömungen, 261. 267. III, 115. — Tiefe, II, 112. — Leuchten des Meers durch Mollusken, *Oniscus fulgens*, V, 234. II, 356. Eis, V, 239. 251. — Bemerkungen über die Abnahme des Meers, von Linuffio I, 323**
- Meeressonde.** Beschreibung eines Bathometers, mit dem sich jede Tiefe des Meeres messen läßt, von van Stiprian Luisius III, 417
- Messing.** Bildung desselben auf nassem Wege, von Bucholz, I, 211. Bemerkung von Gilbert 336
- Metalle.** Zusammenhalt (Tenacität) der dehnbaren Metalle, aufs neue bestimmt von Guyton Morveau, IV, 209, und zwei Bemerkungen über das Blei, 244. — Ueber die Oxydirung der Metalle im luftleeren Raume durch Elektricität, von demselben, II, 32. — Gesetz der Zahlverhältnisse, wonach Sauerstoff und Schwefel sich mit den Metallen verbinden, entdeckt von Berzelius, V, 214, und Folge daraus 275

Metalle aus den feuerbeständigen Alkalien und aus den Erden. Preisfrage über sie V, 493.

1) Dargestellt auf elektrischem Wege. Ueber einige neue Erscheinungen chemischer Veränderungen, welche durch die Elektricität bewirkt werden, insbesondere über die Zersetzung der feuerbeständigen Alkalien, die Darstellung der neuen Körper, welche ihre Basen ausmachen, und die Natur der Alkalien überhaupt; *Baker'sche* Vorlesung auf 1807, vorgelesen am 13. u. 19. Nov. von *Davy*, I, 113: Verfahrensart der Zersetzung durch galvanische Trogapparate, 116; (deren Stärke, 116. II, 371. a. 374. V, 279. 470); Theorie der Zersetzung und Wiedererzeugung, 122; Eigenschaften der metallischen Basis des Kali, oder des Kaliums, 126, und der Basis des Natron, oder des Natroniums, 141; Kali besteht aus $\frac{5}{8}$ Kalium und $\frac{1}{8}$ Sauerstoff, Natron aus $\frac{7}{8}$ Natronium und $\frac{1}{8}$ Sauerstoff, 148. Allgemeine Bemerkungen über die beiden feuerbeständigen Alkalien, 156. Natur des Ammoniaks, 161; es enthält 0,08 Sauerstoff. Die alkalischen Erden und fernere Aussichten, 171. — Ein Brief aus London, Jun. 1808, über die fernern Versuche *Davy's* 176

Elektrisch-chemische Versuche über die Zerlegung der Alkalien und der Erden, von *Berzelius* und *Pontin*, Mai 1808, VI, 248 (V, 273); Darstellung und Eigenschaften des Amalgams aus Kali-Basis, 251; aus Kalk-Basis, 254; aus Baryt-Basis, 258; aus der Ammoniak-Basis, 261, und Folgerungen daraus, über die Natur der metallischen Basen der Alkalien und der Erden, 268. Rührt der Sauerstoff, den man in diesen Fällen erhält, wirklich aus den Alkalien, und besonders auch aus dem Ammoniak her, 271. Nicht ge-
- lun-

lungene Versuche mit den eigentlichen Erden, 278,
und mit dem Ammoniak-Metalle 279

Elektrisch-chemische Untersuchungen über die
Zersetzung der Erden und Bemerkungen über
die Metalle aus den alkalischen Erden,
und über ein mit Ammoniak erzeugtes Amal-
gam, vorgel. in der Londn. Soc. 30. Jun. 1808 von
Davy, II, 365. III, 245; Verfahrensarten: frühe-
re ungenügendere, II, 369; die der HH. *Berzelius*
und *Pontin*, 375. Eigenschaften des Baryum, 380.
386; Strontium, 382; Calcium, 382; Mag-
nium, 383. Versuche mit den übrigen Erden,
ohne entscheidenden Erfolg, 367. Bildung, Natur
und Eigenschaften des mit Ammoniak erzeugten
Amalgams, III, 246; metallische Basis des Am-
moniak oder Ammonium, 258. 247. 264. a.
Theoretische Bemerkungen über diese Metallisirun-
gen 259

Untersuchungen über die Bildung eines Amal-
gams mit Ammoniak und mit ammoniakhalti-
gen Salzen, durch Einwirkung der Volta'schen Säule,
von *Gay-Lussac* und *Thenard*, Sept. 1809, V, 133;
Kritik der Meinungen *Davy's* und *Berzelius*, 137;
die Versuche sind richtig, 139. Forschungen über
die Natur dieses Amalgams, 140; es ist eine Verbin-
dung von Quecksilber mit $3\frac{1}{2}$ Mahl sein Volumen
Wasserstoffgas und $4\frac{1}{2}$ Mahl sein Volumen Ammo-
niakgas. — Bemerkungen *Davy's*, diese Untersu-
chungen *G.L.'s* und *Th.'s* über das Ammonium-
Amalgam betreffend, VI, 211, und Gegen-Bemerkungen
Gay-Lussac's und *Thenard's*, 217. — Ue-
ber die Streitigkeiten zwischen *Davy* und den HH
G.L. und *Th.*, die Metalle aus den Alkalien, das
Ammonium-Amalgam und den Stickstoff betref-
fend, von *Berzelius* 198

2) Dargestellt auf dem gewöhnlichen chemischen Wege. Methode der Darstellung, umständlich beschrieben von *Gay-Lussac* und *Thenard*, II, 23 (15). V, 2. a.; sie ist *Hachette* geglückt II, 26, und *Davy*, III, 269, der seit der Mitte des J. 1808 alles Kalium und Natrium, dessen er sich zu seinen Versuchen bedient, auf diesem Wege bereitet, und beides so gut als rein fand, V, 153 (I, 176) V, 480. Beschreibung des Apparats, womit man in der Roy. Instit. den französischen Versuch über die Zersetzung des Kali wiederholt hat, von *John Davy*, V, 481. Vermuthungen über diese Zersetzung von *H. Davy* V, 471

Notiz *Gay-Lussac's* und *Thenard's* von den Aufsätzen, welche sie auf Veranlassung der Metallisirung der Alkalien vom 7. März 1808 bis 27. Febr. 1809 in dem National-Institute vorgelesen haben, V, 1. — Eigenschaften des Kali-Metalls nach ihnen, Mai 1808, II, 26, und Beweis, daß es eine Hydrure ist, 34. Eigenschaften des Natrium-Metalls 37. V, 5. a.

Zusatz *Davy's* zu seiner Vorlesung vom 30. Junius 1808, einige Bemerkungen der HH. *Gay-Lussac* und *Thenard* betreffend, und ob das Kalium und Natrium Verbindungen von Kali oder Natrium mit Wasserstoff sind III, 267

Neue zerlegende Untersuchungen über die Natur einiger Körper, besonders des Ammoniaks, des Schwefels, des Phosphors und der noch unzerlegten Säuren, und einige Bemerkungen über die Theorie der Chemie, von *Davy*, *Baker's*che Vorlesung auf 1808, gehalten am 31. Decbr. V, 149. 278. 433; und Appendix dazu, VI, 180; Versuche über die Einwirkung des Kali-Metalls auf das Ammoniakgas und Bemerkungen über die

Natur dieser beiden Körper, 151; Eigenschaften der dadurch aus dem Kalium gebildeten schmelzbaren olivenfarbenen Substanz, 157; Destillation derselben, und Produkte, welche diese giebt, sehr verschieden von denen, welche G. L. und Th. angeben, 159; Eigenschaften des festen Rückstandes dieser Destillation, 164, und Versuche damit, 166; Schlüsse hieraus auf die Natur des Stickstoffs, 171. Kalium und Natronium sind keine Hydrure, 172. Ferner Versuche und Vermuthungen hierüber, VI, 180. Nur Destillationen der schmelzbaren olivenfarbenen Substanz, welche in Platin angestellt worden, geben richtige Resultate über die Produkte dieser Destillation, 183. a. — Ausführung derselben, und Folgerungen daraus gegen die Gültigkeit des von G. L. und Th. geführten Beweises, daß die Metalle der Alkalien Hydrure sind, VI, 191. 195. 202. Nicht das Kalium, sondern das Ammoniakgas wird hierbei zerlegt, VI, 282. 196. Noch ein Beweis, daß Kalium keine Hydrure ist VI, 197. 206

Bemerkungen über die Untersuchungen *Davy's*, die Einwirkung des Ammoniakgas auf das Kali-Metall betreffend, von *Gay-Lussac* und *Thenard*, V, 179. — Prüfung dieser Bemerkungen, von *Davy*, und Gegen-Bemerkungen von G. L. und Th. VI, 222, und in wie weit *Davy* glaubt, den Stickstoff zerlegt zu haben. — Bemerkungen *Davy's* über seine und seiner Gegner Meinungen von den Metallen der Alkalien und der Erden, und über ihr Benehmen gegen ihn, VI, 205. Antwort von *Gay-Lussac* und *Thenard*, 210. Resultate, welche die letztern aus diesen Streitschriften ziehen 241

Vorläufige Notiz von *Davy's* Baker'scher Vorlesung auf 1809, gehalten im Nov. und Dec.; neue elektrisch-chemische Versuche über die metalli-

sehen Körper und über Verbindungen, die der Wasserstoff eingeht, VI, 181. Zerlegung der Kieselerde, der Thonerde und der Beryllerde in der Glüehhitze durch Kalium und Eisen, und Darstellung von Calcium- und Magnium-Amalgamen auf ähnlichem Wege, 183. Tellurium- und Boracium-Wasserstoffgas 182. 184

Zerlegung der Kieselerde durch gewöhnliche chemische Mittel, von *Berzelius*, VI, 89; durch Eisen und Kohle in der Glüehhitze; sie besteht aus beinahe gleichen Gewichtstheilen metallischer Kieselsäure und Sauerstoff 96 (V, 173)

Vorläufige Notiz von neuen Versuchen mit Kalium und Natronium, aus denen hervorgeht, daß diese Metalle keine Hydrure sind, von *Gay-Lussac* und *Thenard*, Jun. 1810, VI, 185. Kaliumoxyd und Natroniumoxyd im Maximo, und deren Eigenschaften, 185; durch sie geführter Beweis, daß Kalium und Natronium keinen Wasserstoff enthalten, 187, sondern für chemisch einfach zu halten sind 190

3) Zerlegungen meist noch unzersetzter Körper durch das Kali-Metall bewirkt oder versucht:

Zerlegung und Wiedererzeugung der Boraxsäure durch *Gay-Lussac* und *Thenard*, und Darstellung der Borsäure, Nov. 1808, V, 5 (XXX, 363) II, 21. — Untersuchung über die Flußsäure und deren Zersetzung, von *denselb.*, Jan. 1809, II, 1 (V, 4. 7). — Untersuchungen über die Natur und die Zersetzung der Salzsäure und der oxygenirten Salzsäure, von *denselb.*, Febr. 1809, V, 8. — Notiz von ihren Untersuchungen über die Einwirkung des Kali-Metalls auf Salzsäure

Salze, auf andere Salze, auf Metall-Oxyde
und auf Erden II, 16

Neue zerlegende Untersuchungen über die Natur
einiger Körper, von *Davy*, theils mit Hülfe der
Elektricität, theils durch Kalium, *Baker'sche* Vor-
lesung auf 1808, gehalt. am 31. Dec., u. zwar:

Zerlegende Versuche über den Schwefel und den
Phosphor, V, 178. 286. VI, 184; beide enthal-
ten Wasserstoff und Sauerstoff und sind metallischer
Natur. — Prüfung dieser zerlegenden Versuche
von *Gay-Lussac* und *Thenard*, V, 291; beide Kör-
per enthalten keinen Sauerstoff und sind noch im-
mer unzersetzt. — Replik *Davy's* auf diese Prü-
fung seiner Versuche, und Gegen-Bemerkungen
Gay-Lussac's und *Thenard's* VI, 233

Versuche über die Zustände, in welchen sich der
Kohlenstoff im Reissblei, in der Kohle und im
Diamanten befindet V, 433. VI, 188

Versuche über die Zersetzung und die Wiedezu-
sammensetzung der Boraxsäure V, 440 (II, 385)

Versuche über die Zerlegung der Flusssäure,
V, 451 (II, 385) — und über die Zerlegung der
Salzsäure V, 460. VI, 188 (II, 385)

Erste Andeutung dieser Versuche von *Davy*, im
Novbr. des Jahrs 1807, I, 174. II, 381. VI, 207.
Gay-Lussac und *Thenard* nehmen für sich die Prio-
rität derselben in Anspruch VI, 210

4) Durch diese neu entdeckte Klasse von Metallen
veranlasste Erörterungen über die Natur der Me-
talle überhaupt und über die Theorie der
Chemie:

Sind die Basen des Kali und des Natron für
Metalle zu nehmen, beantwortet von *Davy*, I,
156. — Analogieen für ihre Metallität, III, 259. Ge-

- denken über die Metalle, von *Berzelius*, V, 268. — Antiphlogistische Hypothese, I, 158; modificirte phlogistische Hypothese, nach der diese und die andern Metalle Verbindungen unbekannter Basen mit Wasserstoff, Hydrure, wären, 159. a. *Davy* hat sich seit der ersten Bekanntmachung seiner Entdeckung für die erste erklärt, und sie siegreich gegen *Gay-Lussac* und *Thenard* durchgefochten, I, 177. III, 259. 267. V, 173. 465. VI, 194. 205. 231. Ob Kalium Wasserstoffgas absorbiren kann, welches *Davy* längnet, V, 173. VI, 222; *Gay-Lussac* und *Thenard* beweisen, V, 179. VI, 223. — Kalium entbindet in Berührung mit Wasser, in Ammoniakgas und in Schwefel - Wasserstoffgas erhitzt, genau einerlei Mengen Wasserstoffgas, V, 179 f. 292 f. *Davy's* Erklärung darüber, VI, 240. — Dafs Alkalien, Metalloxyde und Erden sich aus bloßer Luft und bloßem Wasser bilden können, ist nicht genügend bewiesen, I, 159; *Braconnot's* Versuche 160. a.
- Metall-Spiegel, beste Composition zu denselben, nach *Simon* VI, 408
- Meteore. Ueber die Regenmenge in verschiedenen Höhen, I, 87. — Eine Nebensonne, beobachtet am 4. Febr. 1809 zu Dessau, von *Vieth*, I, 103. — Eine Wasserhose auf der Weser, VI, 404. — Notizen aus dem Anfange des 18. Jahrhunderts von einigen merkwürdigen Meteoren, von *v. Wehr*, II, 334, ausgezogen aus *Büchner's Miscell. phys. med. mathem.* Feuerkugel, 335. 338. 339. 341. 342. 343; hüpfende Ziege, 334; Nebensonnen, 333. 335. 336. 340. 341; Nebenmonde, 339; Nordlicht, 336. 337. 339. 340; Regenbogen, 336. 340; Südschein, 345; Feuerläule, 333. 342. 345. 346; Mondregenbogen, 338; Feuer St. Elm, 338; Haiderauch, 344. 345. — Preisfrage über leuchtende Meteore V, 495

Météorologie. Meteorologische Beobachtungen in Düsseldorf, IV, 465. — Meteorologische Anzeigen aus dem Fallen und Steigen der Ostsee, VI, 319. 331. — Beobachtungen aus West-Pennsylvanien, von *Ellicot*, II, 324. — Meteorologische Bemerkungen, gemacht zu La Forêt in Louisiana im J. 1800 von *Dunbar*, mit Bemerkungen von *Pictet*, I, 421. Unwirksamkeit des Mondes, 423. — Einige meteorologische Bemerkungen vom Ufer der Jahde im Oldenburgischen, in Beziehung auf Beobachtungen in Norwegen, von *Brandes*, I, 435; und über astrologische Meteorologie, VI, 405. — Meteorologische Preisfragen, I, 221. III, 367. 368. II, 348. V, 494. Klima V, 233. 235. 247. 249. II, 101

Meteorsteine. Prachtwerk über sie, II, 127. — Ueber den Ursprung der Meteorsteine, von *Patriz*, III, 189; sie sind nach ihm einerlei Ursprungs mit den vulkanischen Massen, d. h. Verbindungen luftförmiger Flüssigkeiten, die durch mineralische Assimilation zu Metallen und Steinen werden, 191. 193. — Scharfsinnige Hypothese *Davy's*, III, 267. — Versuche über den von *Sage* angekündigten Thonerde-Gehalt des Aërolithen von Sales, von *Vauquelin*, 198; was *Sage* für Alaun gehalten hatte, war größtentheils schwefelsaures Eisen, und jener Gehalt ist, wie in den andern Aërolithen, ganz unbedeutend; er ist aber in den Stanner'schen bedeutend, so wie der Kalkerde-Gehalt, wodurch dieses Aërolithen eigner Art sind, 209. — Auch, die andern enthalten 1 bis $1\frac{1}{2}$ Procent Thonerde, 211. — Ein dem basaltischen Tuff sich nähernder Meteorstein mit Olivin

204

Gleichzeitige und umständliche Nachricht von einem bisher übersehenen 10 Pfund schweren Meteorstein, der am 17. Febr. 1671 bei Oberkirch in

der Ortenau (in Schwaben) herab gefallen ist, III, 183; auswendig schwarz, inwendig grau, wie sonst die Donnerkeile gewöhnlich zu sehen pflegen, 187; und einem zweiten 9 Pfund schweren 188

Nachrichten von mehreren russischen Luststeinen, besonders von denen, die am 1. Oct. 1787 im Gouvern. Charkow herab gefallen sind, von *Stoikowitz*, I, 305. Einige ältere russische Steinfälle zu Welikoi Usting zwischen 1251 und 1350, 306; bei Obruteza in Volhinien 1775 oder 1776, 306; bei Belaia Zerkwa in Polen, 4. Jan. 1796, 307; im Permskischen Gouvernement, 307. Der Luststein von Doroninsk im Gouv. Irkutsk, 25. März 1705, 308. Die in dem Slobodsko-Ukrainer Gouv., unweit Charkow, herab gefallenen Luststeine, 1. Oct. 1787: Geschichte, 311; äußere Kennzeichen, 316; Analyse von den Proff. *Schnaubert* und *Giese*, 316. — Bestandtheile des Smolensker Meteorsteins, nach der Analyse *Klaproth's* III, 210.

Lissaer Meteorsteine, n. *Klaproth's* Analyse II, 125

Mährische Meteorsteine, herab gefallen bei Stannern am 22. Mai 1806. Nachricht von den über sie und über andere Meteorsteine theils angestellten, theils noch anzustellenden Untersuchungen, und Tausch-Vorschlag, I, 23. II, 124. — Bemerkungen über die mährischen Meteorsteine, vorzüglich in Hinsicht auf ihre Inkrustirung, von *Scherer*, I, 1; Materialien der Rindenmasse, 2; gleichförmig dünne Verbreitung, ungleiche Dichtigkeit und tastbare Figuren der Rinde, 4; die Steine sind in keinem weichen Zustande teichiger Schmelzung herab gefallen, 13, und die Inkrustirung ist nicht in der Luft durch allmähliges Erhitzen oder Erglühen entstanden, 15, sondern wahrscheinlich durch ein an-

genblickliches Einwirken elektrischer Potenz mit ungleicher Intensität, 21; künstliche Bildung der Rinde, 18. — Beschreibung der mährischen Meteorsteine nach ihrem Aussehen, vorzüglich der Rinde, und nach ihrer Masse, und einige Folgerungen, auf welche diese Beschreibung führt, von v. Schreibers, I, 23; Beschreibung von 8 ganzen, nach Größe, Form, Oberfläche und Rinde, 16; Resultate, welche sich daraus ergeben: Größe, 50; Form, 54¹, Oberfläche, 54; Rinde, 55; einige Folgerungen, 63; noch einige Bemerkungen über die Rinde, 67; Beschreibung der Steinmasse selbst, 71 (II, 125). — Analyse der zu Stannern herab gefallenen Aërolithen, von Vauquelin, III, 202; dadurch veranlaßt, daß nach der Moser'schen Analyse die Bestandtheile von denen aller bisher untersuchten Meteorsteine bedeutend, besonders durch den großen Gehalt an Kalkerde und Thonerde abweichen; worin Vauquelin sie bestätigt.

Parmaer Meteorstein, Bestandtheile	III, 201
Miasmen	I, 346
Michelotti, beider zu Turin angestellte hydraulische Versuche, und Kritik derselben, IV, 186. Wunsch, sie wiederholt zu sehen	171. 200
Mikroskope, Pränumerations-Anzeige	IV, 216
Mineralien-Sammlungen, Freyberger	V, 131
Mollerat, wie die Stärke der Essigsäure sich mit ihrer Dichte ändert	II, 181. a.
Montblanc	V, 202
Mont Cenis	VI, 173
Montgolfier, II, 301. VI, 417. Calorimeter	V, 484
Münze, siehe Gold.	
Muncke, über die Wiedererzeugung des Sauerstoffgas	

der atmosphärischen Luft; erste Vorlesung, gehalten
in der naturhist. Gesellsch. in Hannover, III, 428;
zweite Vorlesung IV, 296

N.

Natron und Natron-Metall, oder Natronium,
I, 157. a.; siehe die Artikel: Alkalien und Me-
talle aus den Alkalien.

Naturphilosophie. Neue Lehren von der Mag-
netnadel, III, 471. Recht anschaulicher Unter-
schied zwischen Galvanismus und Elektrizität, III,
466. Andronie 452

Nebel II, 97. 112. 115. 325

Nicholson, Anweisung zur Kunst des Steindrucks, und
eine Buchdrucker-Presse aus dem Stegereife, I, 430.
— Bemerkungen über Stürme und über das Wellen-
schlagen der See (die Deining), welches ihnen zu-
weilen vorhergeht, II, 397. — Bemerkungen zu
dem Aufsatze *Vaucher's* über die Seiches im Gen-
fersee, III, 355. — Ueber die Kunst, zu schwim-
men, und ob man unter dem Wasser sehen kann,
IV, 29. — Neue Erfahrungen und Gedanken über
die elektrischen Lichterscheinungen 106

O.

Oefen. Bericht über eine Vorrichtung, welche Herr
Gengembre bei der Dampfmaschine in der pariser
Münze angebracht hat, damit der Rauch verzehrt
werde, von *Prony*, II, 293; ältere rauchverzehrende
Oefen, 296; Porcellanofen, 297; *Clement's* Versu-
che, 299; Oefen von *Roberton*, 302; von *Watt*, 303.
— Beschreibung des rauchverzehrenden Ofens der
HH. *Roberton* von Glasgow, von *Tilloch* II, 306

Oehle, Einwirkung des Kaliums auf sie I, 139. a.
Optik, siehe Licht, Sehen, Achromaticität,
 Glas und Camera lucida.

Ostsee. Versuche, das Steigen und Fallen derselben
 und ihre Strömungen zu erklären, von *Schulten*,
 VI, 314

P.

Palladium, gediegenes aus Brasilien, entdeckt von
Wollaston, VI, 303; mit den drei andern neuen
 Metallen in geringer Menge verbunden, 307, und
 mit unterscheidenden äußern Kennzeichen, 309. —
 Palladium in brasilischem Golde, aufgefunden von
Cloud 310

Patrin, über den Ursprung der Meteorsteine III, 189

Pennsylvanien, meteorol. und physikal. Beobach-
 tungen von dort her, von *Ellicot* II, 324

Percival I, 87

La Perouse, Abweichungen und Neigungen der Mag-
 netnadel, beobachtet auf seiner Reise um die Erde
 in den Jahren 1785 bis 1787, ausgezogen von *Gil-
 bert* II, 77

Perspective, siehe Sehen.

Phosphor, I, 178. VI, 21. Zerlegende Versuche
 über den Phosphor, von *Davy*, V, 288; Elektri-
 firung, 288; Wirkung von Kalium auf Phosphor-
 Wasserstoffgas, 289, auf Phosphor, 290. VI,
 185; er enthält etwas Sauerstoff und Wasserstoff;
 Versuche, ihn sauerstofffrei darzustellen, VI, 184. —
 Prüfung dieser Untersuchungen, von *Gay-Lussac* und
Thenard, V, 292; Wirkung des Kaliums auf Phos-
 phor, 302, auf Phosphor-Wasserstoffgas, 304; beide
 enthalten keinen Sauerstoff und der Phosphor kei-
 nen Wasserstoff, 305. — Replik *Davy's* und Gegen-

Bemerkungen von G.L. und Th. VI, 332. — Leuchtende Fläschchen aus Phosphor I, 213

Physiologie. Ueber den Einfluß der Elektricität auf die thierischen Secretionen, von Wollaston, VI, 1. 244. — Preisfragen II, 349. 355. V, 492. 493. 495

Pistor. Auszüge aus Schreiben über die Camera lucida, achromatische Fernröhre und Barometer VI, 74. 410

Place, *La*, siehe *La Place*.

Platin. Zusammenhalt, IV, 292. — Schmelzung in der Kette mächtiger galvanischer Batterieen, VI, 366. — Rohes Platin aus St. Domingo; Nachricht davon von Guyton, VI, 301, Analyse von Vauquelin, 357; findet sich in demselben Zustande als das aus Choco. — Reines Platin aus Brasilien, von Wollaston, VI, 303; vermengt mit Körnern Palladium, die Iridium, Osmium und Rhodium enthalten.

Potassium, siehe Metalle aus den Alkalien.

Prechtl, VI, 412. Untersuchungen über die Modificationen des elektrischen Ladungszustandes, mit Bezug auf die Gründe der von Erman entdeckten Verschiedenheit einiger Substanzen, in Betreff ihres galvanischen Leitungsvermögens V, 28

Preisfragen und Preisertheilungen: Physikalische der batavischen Gesellschaft der Naturkunde zu Rotterdam, vom J. 1807, I, 219; J. 1808, 220; Programm dieser Gesellsch. auf das Jahr 1809, III, 367. — Programm der königl. Gesellsch. der Wissensch. zu Harlem auf das J. 1809, II, 347; auf das J. 1810, V, 488. VI, 245. — Programm der zweiten Teyler'schen Gesellsch. zu Harlem auf das J. 1809, I, 217. — Mathemat. physikal. Preisfragen der Akademie der Wissensch. zu Berlin auf 1810, I, 224, auf 1811, III, 487, auf 1812, VI,

146. — Physikalische Preisfragen der Göttinger Societät der Wissenschaften auf 1811, IV, 110. — Preisfragen der königl. Gesellsch. der Wissensch. zu Kopenhagen auf 1810 und 1811, VI, 109. — Preis-ertheilung der ersten Klasse des National-Instituts von Frankreich für 1810, und Preisfragen auf 1812, IV, 221. — Neue 10 jährige wissenschaftliche Preise, gestiftet von dem Kaiser von Frankreich, IV, 223; Resultat des Berichts der für Ertheilung der mathematisch-physikalischen ernannten Jury, VI, 416. — Mineralogische Preisfrage der Gesellsch. naturforschender Freunde in Berlin VI, 111
Presse. Eine Druckerpresse aus dem Stegereif I, 441
Prong, IV, 240. VI, 416. Bericht über eine Vorrichtung bei Dampfmaschinen, um den Rauch zu verzehren, abgestattet im Institute am 16. Jan. 1809, II, 293. Streitigkeit mit *Ramond*, VI, 173. — Ueber seine physisch-mathematischen Untersuchungen über die Theorie des fließenden Wassers IV, 171. 170
Proroca, im Amazonenflusse, erklärt III, 410

Q.

Quecksilber. Stand desselben in Haarröhrchen, III, 14. 21. 99. 112. 165. Losreißen der Glascheiben von Quecksilberflächen, 323. Gestalt eines grossen Quecksilbertropfens, der auf einer Glastafel ruht, und Depression in einer Glasröhre von bedeutendem Durchmesser, 328, (siehe Barometer). Bewegungen, in die es im Kreise der Volta'schen Säule geräth, untersucht von *Erman* II, 261. 289

R.

Raketen, Preisfrage über sie VI, 109
Ramond, über das Höhenmessen mit dem Barometer,

- vorgelesen im Institute im Dec. 1808, II, 222. Ab-
handlung von 1806, 256. Streitigkeit mit *Prouy* bei
Gelegenheit von Messungen der Höhe des Mont Ce-
nis VI, 173
- Randell*, Erfahrungen über Bedachung mit Zink I, 333
- Raschig*, wie der Blitz am Menschen Metall schmelzen
kann, ohne den Körper zu beschädigen, und Er-
fahrungen vom Einschlagen des Blitzes I, 204
- Rauch*, siehe Oefen.
- Regen*. Ueber den Regen und die verschiedene Men-
ge desselben, nach Verschiedenheit der Höhen, I,
87. Versuche und Erklärung *Percival's*, 87, *Frank-
lin's*, 89, *Odier's*, 91, *de Luc's*, 93; Versuche *Co-
pland's*, 92, *Bugge's*, 97. — Bemerkungen V, 233
II, 92
- Refraction*, siehe Strahlenbrechung.
- Reimarus*, über die Sicherheit der Blitzableiter VI, 113
- Repföld* IV, 259
- Resener*, Beweis, daß es möglich ist, mit einer als
Kraft gegebenen Wassermenge und Druckhöhe die-
se Wassermenge auf eine mehr als doppelt so große
Höhe zu heben, ohne daß deshalb ein Zuschuss an
Kraft erfordert wird V, 105
- Robinet*, Erklärung einer von *Franklin* beobachteten
hydrostatischen Erscheinung, und ob Oehl die Wel-
len zu stillen vermag I, 78
- Rochon* IV, 240
- Rost*. Sicherung des Eisens gegen Rost I, 449
- Ryan's Patent* - Berg - Bohrer III, 483

S.

- Sättigungs* - Capacität I, 299. VI, 11
- Säuren*. Die tropfbare Gestalt der Schwefelsäure
und der Salpetersäure rühren bloß von dem Wasser

her, die sie enthalten, II, 4. V, 27. — Sättigungs-
Capacitäten gasförmiger Säuren, VI, 11. 34. Ein-
fache Gesetze, nach denen die gasförmigen sich ver-
binden, VI, 6. Mischungs-Verhältnisse mehrerer

14 f. 36

Salisbury, ein salzführender Sturm beobachtet bei Lon-
don I, 98

Salzsäure, gemeine. Untersuchungen über die
Natur und Zersetzung derselben, von *Gay-Lussac*
und *Thenard*, V, 8; das salzsaure Gas enthält unter
allen Gasarten allein chemisch-gebundenes Wasser,
durch das Verhalten desselben zum Aufsauren Gas,
beim Erkalten und beim Elektrifiren dargethan, II,
3. 5; Bestimmung der Menge dieses Wassers, $\frac{1}{4}$ des
Gewichts, ausreichend so viel Metall zu oxydiren
als die Säure sättigt, V, 9. Sie kann nicht ohne
Wasser bestehen, 14; ihre außerordentliche Ver-
wandtschaft zum Wasser hat den vorzüglichsten An-
theil an der Zersetzung salzsaurer Salze und dem
Entbinden von Salzsäure aus ihnen, 21. Zersetzung
des Kochsalzes, 24. — Versuche, die Salzsäure in salz-
saure Salze durch Kalium zu zersetzen, von *densf.*
II, 16, ohne Erfolg. — Versuche über die Zerle-
gung der Salzsäure, von *Davy*, V, 480 (II, 385. a.).
Elektricität ist dazu nicht geeignet, eher das Ka-
lium; letzteres stellt daraus, so wie glühende Koh-
le, $\frac{1}{3}$ des Volumens an Wasserstoffgas dar, 461; Ver-
suche, die Salzsäure wasserfrei zu erhalten, Behand-
lung von salzsauren Salzen und oxygenirter Salzsäu-
re mit Schwefel und mit Phosphor, Darstellung von
Thomson's schwefelhaltiger Salzsäure und
ähnlichen Produkten aus Phosphor, und Behand-
lung derselben mit Kalium, V, 462. VI, 188. 208. a.
Wasserfreie Salzsäure, V, 472; ist vielleicht Was-
serstoff und oxygenirte Salzsäure, VI, 209. — Ver-

bindungen von salzsaurem Gas mit andern Gasarten,

VI, 10. 17. Salzsaure Salze 26

Salzsäure, oxygenirte. Untersuchungen über die Natur und die Zersetzung derselben von *Gay-Lussac* und *Thenard*, V, 8; Zersetzung durch Ammoniakgas, 11; Behandlung mit verbrennlichen Körpern, um sie in gemeine Salzsäure zu verwandeln, 12; selbst durch glühende Kohle wird sie nicht zerlegt, 13; wohl aber durch Wasser und Wasserstoff unter Mitwirkung von Licht oder Wärme, 16; letzteres mit Detonation, 19; vermöge der großen Verwandtschaft des Wassers zur gemeinen Salzsäure. Folgerungen, 27. — Mischungsverhältniß, VI, 17. Zusammenziehung 26

Salzsäure, überoxygenirte. Einige Bemerkungen über die Bereitung und die Eigenschaften des überoxygenirt-salzsauren Kali, von *Wagenmann*, V, 115; Farbenspiel beim KrySTALLISIREN, 118; es bleicht nicht, 120. — Verwandlung des Alkohols in Essig-Aether mittelst überoxygenirter Salzsäure, und einige andere Versuche mit dieser Säure, von *Bercht* VI, 103

Salz-Soolen. Untersuchungen über die eigenthümliche Schwere, die Ausdehnung durch Wärme, den Gehalt, die Raum-Verminde- rung bei Vermischungen und den Gefrier- und Siedepunkt der Salz-Soolen, nebst angefügten Soolgehalts-Tabellen, von *Bischof*, V, 311. Ausdehnung durch Wärme, 322; Gehalt, 330; Grädigkeit, 332. a.; Formeln, 335; Soolgehalts-Tabellen, 337. 360; Raum-Verminde- rung durch Mischung, 347; Gefrier- und Siedepunkt der Soolen 356. 360

Salpetergas. Mischungsverhältniß nach *Gay-Lussac*, VI, 16. Zusammenziehung, 22. — Ueber den salpetrigsauren Dampf und über das Salpetergas,

als eudiometrisches Mittel, von *Gay-Lussac*, VI, 37; von Salpetergas verbinden sich mit 1 Maas Sauerstoffgas, je nachdem vom erstern oder vom letztern mehr vorhanden ist, 3 Maas oder 2 Maas, und entsteht salpetrigsaurer Dampf oder Salpetersäure, 39; ersterer, in Wasser absorbiert, ist salpetrige Säure, welche eine eigenthümliche Säure von constanten Eigenschaften ist 42

Salpetrige Säure, siehe Salpetergas.

Salpeter-Pflanzungen, Preisfrage V, 493

Saturn. Bemerkungen über den Ring des Saturns, von *La Place*, IV, 76; wie *Herschel's* Beobachtung des Umschwungs desselben um seine Axe mit der *Schröter'schen* scheinbaren Unbeweglichkeit vereinigt werden kann; *Schröter's* Urtheil darüber, 463. — Beobachtungen über die (abnorme) Gestalt des Saturns, von *Herschel*, IV, 82; Bemerkungen von *Gilbert*, 91. Fernere Beobachtungen über die Gestalt, das Klima und die Atmosphäre Saturns und seines Ringes, von *Herschel*, 95. — Noch eine neue, zuvor noch nicht existirende, Irregularität in der Gestalt des Planeten Saturn, wahrgenommen von *Herschel*, VI, 389, wahrscheinlich durch Refraction in der Atmosphäre des Ringes bewirkt.

Sauerstoffgas, siehe Atmosphäre.

Schall, siehe Akustik.

Scherer, *Joh. Andr.*, Bemerkungen über die mährischen Meteorsteine, vorzüglich in Hinsicht auf ihre Inkru-
stirung I, 2

Schlitten, Kamtschadalische V, 248

Schnaubert, Analyse d. Charkower Meteorsteine I, 309

Schnee. Gränze des ewigen Schnees, und in wiefern sich aus ihr auf das Gesetz der Wärmeabnah-

Annal. d. Physik. B. 36. St. 4. J. 1810. St. 12. 11

- me schliessen läßt, von *v. Humboldt*, I, 372. Die mittlere Temperatur für die Schneegränze ist unter dem Aequator über, in den gemäßigten Zonen unter 0° , I, 375. Schneegränze V, 230. II, 102
- Schreibers, von*, Beschreibung der mährischen Meteorsteine nach ihrem Aeufseren, vorzüglich der Rinde, und nach ihrer Masse; und einige Folgerungen, auf welche diese Beschreibung führt, I, 23. — Auszug aus einem Schreiben desselben an den Prof. *Gilbert* II, 124
- Schröter*, Beobachtungen über den Saturn-Ring, IV, 78. a.; über die Gestalt des Saturn, 93. a. Schreiben an den Herausgeber 463
- Schulten*, Versuch, das Steigen und Fallen des Wassers in der Ostsee, und die dadurch entstehenden Strömungen zu erklären VI, 314
- Schwefel**, I, 178. — *Clayfield's* Versuche, aus denen es zu erhellen scheint, daß der Schwefel Wasserstoff enthält, I, 136. a. — Zerlegende Versuche über den Schwefel, von *Davy*, V, 278; Elektrisirung geschmolzenen Schwefels im Kreise eines mächtigen Trog-Apparats unter Entbindung von Schwefel-Wasserstoffgas, V, 279; Behandlung mit Kalium, 281. 286. VI, 185. Verbrennen in wasserfreiem Sauerstoffgas, V, 282; Schwefel enthält etwas Sauerstoff und Wasserstoff, V, 287. In Lampadius Schwefel-Alkohol scheint er Sauerstofffreier zu seyn, nach Versuchen *John Davy's*, VI, 186. — Prüfung dieser zerlegenden Versuche von *Gay-Lussac* und *Thenard*, V, 292; Wirkung von Kalium auf Schwefel-Wasserstoffgas, 296, auf Schwefel, 299; beide enthalten keinen Sauerstoff, 302. — Replik *Davy's* und Gegen-Bemerkungen von *G. L.* und *Th.* VI, 232. — Vermuthungen über

den Schwefel, daß er aus dem elektrischen Fluidum und einer der atmosphärischen Gasarten bestehe, I, 101. — Verwandlung in Schwefelsäure und schweflige Säure VI, 19

Schwefel - Wasserstoffgas. Wasserstoffgas, in welchem Schwefel erhitzt wird, verändert sein Volumen nicht, indem er sich in Schwefel - Wasserstoffgas verwandelt, V, 285. 295. Behandlung mit Kalium, 283. 296. Tödtlichkeit I, 346

Schwimmen. Theorie des Schwimmens feiner Stahlnadeln auf der Oberfläche von Flüssigkeiten, von *La Place*, III, 175. 288, und über das scheinbare Anziehen und Zurückstoßen zwischen kleinen Körpern, die auf der Oberfläche eines Flüssigen schwimmen, 275. 293. — Ueber die Kunst, zu schwimmen, und ob man unter dem Wasser sehen kann, frei bearbeitet, nach mehreren englischen Aufsätzen, von *Gilbert*, IV, 28; Anfrage, warum der Mensch nicht so gut als die Thiere von Natur schwimmt, 28; Bemerkungen über das Schwimmen von *Nicholson*, 29; *Franklin's* Anweisung, das Schwimmen zu lernen, 30, und Bemerkungen darüber, 33. 37; *Orontio de Bernardi*, 32. a.; nur Eine üble Gewohnheit verhindert den Menschen, nicht so gut als die Thiere zu schwimmen, 29. 39. 46. — Thatfachen und Bemerkungen, die Schwimmkunst betreffend, von *Horsburgh*, 51; flotter und nager, 55. a., und Erfahrungen über das erstere bei verschiedenen Menschen und in verschiedenen Lagen des Körpers, 54; bestätigt durch Erfahrungen mit mehreren jungen Leuten, von *Strack* VI, 386

Sehen, siehe Wasser.

Sehen. Ueber das Sehen der Gegenstände, in Beziehung auf stereographische Projectionen, von *St.*

mon, II, 57; Perspective und perspectivische Zeichnungen, 62; Camera obscura und clara, 73; vergl. Camera lucida. — Ob man unter Wasser sehen kann, IV, 28; *Franklin* behauptet, *Nicholson* läugnet es, und Erfahrungen darüber, 34; Meinung eines Tauchers, 40; Versuche in einem Cylinder- glase dagegen, 43; in der Themse mit einem Neger dafür, 46; *Nicholson's* Meinung darüber, und über den Bau des Auges, 49. — Thatfachen und Bemerkungen, das Sehen unter Wasser betreffend, von *Horsburgh*, 51. — Einige Ausfagen der Halloren-Brüderschaft zu Halle, 58, und ein Nachtrag, 60. — Nachtrag zu den Aufsätzen über das Sehen unter Wasser, von *Gilbert*, VI, 375. Versuche in Cylinder- gläsern, 376; Folgerungen aus ihnen, 380; Versuche in der Saale, von *Strack* 385

Seiches. Ueber die Seiches im Genfersee, von *Vascher*, mit Bemerkungen von *Nicholson* und *Gilbert*, III, 339, siehe Wasser.

Senefelder

I, 441. a. V, 122

Serres, Marcel de, Nachrichten über die chemische Druckerei (den Steindruck); besonders über die Fortschritte, welche diese Kunst in Deutschland gemacht hat V, 122

Siebengebirge, Höhenmessungen in demselben von *Benzenberg* V, 187 (IV, 351)

Silber. Zusammenhalt, IV, 292. Dem Golde beigemischt, siehe Gold. — Ueber das Schwärzen der Silberfalze durch das Licht, von *Berthollet* und *Eucholz*, I, 208. — Ueber die Bereitung des Brugnati'schen Knallsilbers, und die Vorsicht, die man dabei zu beobachten hat, von *Wagenmann*, 109, von *Trommsdorff* 111

Simon, über das Sehen der Gegenstände, in Beziehung

auf Sténeographische Projectionen, II, 57. — Composition zu Metall-Spiegeln, und über das Spiegeln rauher Flächen VI, 408

Snodgrafs, Heitzung von Zimmern und von Manufaktur-Gebäuden durch Wasserdampf III, 395

Soldner, über den Einfluß der Feuchtigkeit auf das Höhenmessen mit dem Barometer; Formel; von den Wolken, und ein neues Hygrometer II, 204

Soolen, siehe Salz-Soolen.

Sperma Ceti II, 349. V, 495

Spiegelung rauher Flächen, VI, 408; siehe Strahlenbrechung, irdische.

Spindler, neue Lehren von der Magnetnadel, ausgezogen aus seiner allgem. Nosologie und Therapie als Wissenschaft III, 471

Squall, siehe Wind.

Steindruck. Anweisung zur Kunst des Steindrucks und eine Druckerpresse aus dem Stegereif, von *Nicholson*, I, 439. Musterbuch aller lithographischen Kunstmanieren, von *Senefelder*, 441. a. — Nachrichten über die chemische Druckerei (den Steindruck), besonders über ihre Fortschritte in Deutschland, von *Marcel de Serres*, V, 122; Geschichte und Verfahren.

Stickgas, oxydirtes, siehe Salpetergas.

Stickstoff. *Davy* glaubte ihn zersetzt zu haben, III, 274. V, 167. 171. VI, 181. 299; worin er irrt, V, 183; spätere Meinung *Davy's*, VI, 224. 228. *Berzelius* Meinung, V, 276. VI, 202. — Mischungsverhältnisse der Säuren, deren Basis er ist VI, 16

Stelzhammer, fortgesetzte Nachrichten von den Versuchen des Uhrmachers *Degen* in Wien mit seiner Flugmaschine I, 192

Stipriaan - Luiscius, Beschreibung einer Meeressonde oder eines Bathometers, mit dem sich jede Tiefe des Meeres messen läßt III, 417

Stoikowitz, Nachricht von mehreren russischen Luftreinen, besonders von denen, die am 1. Oct. 1787 im Gouv. Charkow herab gefallen sind I, 305

Stofsheber, Preisfrage über ihn I, 219. 224. III, 367. 368. VI, 246

Strahlenbrechung, astronomische. Versuche über die astronomische Strahlenbrechung in der heißen Zone, für Höhenwinkel unter 10° , in sofern sie von der Wärmeabnahme abhängt, von *v. Humboldt*, I, 336. Physikalischer Theil. Einwirkungen der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Atmosphäre auf die Ablenkung des Lichtstrahls, 338; weder in der chemischen Beschaffenheit noch in dem hygrometrischen Zustande der Atmosphäre findet sich ein Grund, aus dem sich eine Verminderung der Strahlenbrechung unter dem Aequator erklären ließe; ob in dem Gesetze der Wärmeabnahme, 359; Veränderlichkeit der Horizontal-Refraction, 383. Astronomischer Theil, 389; Auflösung des scheinbaren Widerspruchs zwischen *Bouguer's* Refractionstafel für die heiße Zone und dem Gesetze der Wärmeabnahme unter dem Aequator; *Le Gentil's* Beobachtungen, 391. 395; *v. Humboldt's* und anderer, 393. — Meinung *v. Lindenau's* II, 147

Strahlenbrechung, irdische; sehr vergrößerte, im Nebel von *Delambre* beobachtete, erklärt, I, 353. — Darstellung seiner Untersuchungen über die irdische Strahlenbrechung und über die sogenannte Luftspiegelung, von *Brandes*, IV, 133; Zweck, 135, Resultate, 136, Spiegelung unterwärts und

oberwärts, 145, Fata Morgana, 146. 151. — Was noch durch künftige Versuche ausgemacht werden muß 147

Stürme, siehe Wind.

Sylvester, über den dehnbar gemachten Zink und dessen Gebrauch I, 330

T.

Tellurium-Wasserstoffgas VI, 262

Thenard, Bemerkungen über das Gerinnen des Eiweißes durch Hitze und durch Säuren, I, 106. — Vergleichende Analyse des Arragonits und des rhomboidalischen Kalkspaths, 297. — Seine gemeinschaftlichen Arbeiten mit Gay-Lussac findet man unter der Rubrik Gay-Lussac.

Thermolampe IV, 427

Thomson, über das brennbare Gas, welches sich während der Destillation von Torf bildet IV, 427

Thonerde. Zerlegung, II, 390. Durchdringlichkeit thönerner Gefäße für Luft IV, 125

Tilloch, Beschreibung des rauchverzehrenden Ofens der HH. Robertson von Glasgow II, 306

Töpferwaare, römische II, 321

Torf IV, 427

Tremery, Erklärung eines merkwürdigen elektrischen Versuchs II, 312

Trommsdorff, Auszug aus einem Schreiben an ihn, II, 480. I, 112. Nachricht von seinem pharmaceutisch-chemischen Institute III, 240

U.

Uhr, Tertien-Uhren und Versuche mit ihnen, V, 383. — Längen-Uhren auf Cook's dritter Reise, V,

207, und deren Gang, 258. a.; Vortrefflichkeit, 259; auf *La Perouse's* Reise, II, 79, und deren Gang 86. 91. 110. 118

V.

Vaucher, über das plötzliche regellose Steigen und Fallen des Wassers im Genfersee, welches unter dem Namen Seiches bekannt ist, und über einige andere Erscheinungen an der Oberfläche von Seen III, 355

Vauquelin. Analyse von *Winterl's* angeblicher Andromie, III, 451. — Versuche über den von *Sage* angekündigten Thonerde-Gehalt eines Aërolithen, III, 198. — Analyse der zu Stannern in Mähren am 22. Mai 1808 herab gefallenen Aërolithen, 202. — Analyse des rohen Platins aus St. Domingo VI, 357

Vegetation; ob in ihr Kohlenstoff und andere einfache Stoffe gebildet werden, I, 160. a. IV, 302. — Ob sie den Sauerstoffgehalt der Atmosphäre wieder erneuert; siehe Atmosphäre. — Preisfrage über die Saftgefäße der Pflanzen, I, 217. II, 362; die Beschleunigung des Keimens, II, 350. V, 496; andere Preisfragen über sie II, 351. 352. 356. 357. 358. 361. V, 489. 491. 497. 498. 499. 500. 505

Verdunstungskälte I, 427

Verwandtschaft, siehe Chemie.

Vieth, eine Nebensonne beobachtet am 4. Febr. 1809 I, 103

Villefosse, von, über sein Nivellement des Harzgebirgs, von *Benzenberg* VI, 333

Vulkane. Scharfsinnige Hypothese *Davy's*, III, 266. *Patrin's* Meinung, 189. Vulkanische Insel Toofoa, V, 220; Owhyhee, 231; Vulkane auf der Nord-

westküste Amerika's, 237; auf Alaskha, 238; auf Kamtschatka, 250. II, 118; auf der Schwefelinsel, und schwimmender Bimsstein, 262; auf der Maria-nischen Insel Assumption, II, 105. Asche 316

W.

Wärme. Ueber die Ausdehnung des Eisens durch die Wärme, von *Hällström*, VI, 52; die bisherigen Bestimmungen sind falsch, und warum, 53; neue Versuche, 60; Formel, 65; Tabelle, 68; specifisches Gewicht, 71. — Versuche über die Ausdehnung durch Wärme des Wassers, V, 313; der Salz-Soolen, 321; über deren specifische Wärme, 347; über den Gefrier- und Siedepunkt derselben 356. 360

Wärme durch Compression der Luft, nach *Pictet's* Versuchen, I, 9; Erweichung abgeschossener Kugeln, 8. — Neue Untersuchungen über das pneumatische Feuerzeug durch Compression, von *Desmottiers*, und die Ursache des Funkens, III, 228. — Freiwerden von Wärme in den Schallwellen, dargethan durch Versuche in Dampfen, V, 425. III, 236. — Kälte erzeugt im Kolben der Windhüchse beim Loschießen, III, 212. — *Montgolfier's* Calorimeter, bestimmt, den Grad der Hitze, welchen Brennmaterialien geben, zu messen, V, 484. Siehe Öfen. — Preisfrage über eine mathematische Theorie der Fortpflanzung der Wärme, IV, 212. — Wärmeleitende Kraft der Körper, Versuche über sie I, 221

Wärme-Abnahme in der Atmosphäre; Untersuchungen über sie, von *v. Humboldt*, in so fern sie auf die astronomische Strahlenbrechung Einfluß hat, I, 337. 359. Sechs Methoden, die sechste

Beobachtung der Schneegränze, 372; Wärmeabnahme in Europa, 378; Einfluß der Erkältung der Ebene auf das Gesetz, 360; Horizontal-Refraction, 383; Resultate, 385; Natur der Progression, 386. — Andere Annahme v. *Lindenau's*, II, 246. — Wärmescale und Einfluß derselben auf die irdische Strahlenbrechung, von *Brandes*, IV, 137. 148; auf die täglichen Barometer-Veränderungen und das Barometer-Messen, IV, 346. — Erklärung der lokalen Kälte in Thälern, und von der Verdunstungskälte I, 426

Wagenmann, über die Bereitung des Brugnatelli'schen Knallsilbers, und dabei anzuwendende Vorsicht, I, 108. — Bemerkungen über die Bereitung und die Eigenschaften des überoxyg. - salzsauren Kali V, 115

Wasser. Versuche über die Ausdehnung des Wassers durch Wärme, von *Bischof*, V, 313. — Ueber die Synthesis des Wassers und die Entzündlichkeit des Wasserstoffgas, von v. *Grotthufs*, III, 212. — Gewichtsverhältniß der Bestandtheile des Wassers, IV, 399. V, 9. 11. a — Preisfrage über die Reinigung des Wassers II, 349. V, 494

Einwirkung des Wassers auf sich selbst, III, 16, und in wiefern sich aus ihr die Erscheinungen in den Haarröhren erklären lassen, 15 f., und einige andere Erscheinungen, 386. — Erklärung einer von *Franklin* beobachteten hydrostatischen Erscheinung, von *Robinet*; Undulation von Wasser unter Oehl bei ruhiger Oberfläche des letztern, I, 78, und ob Oehl die Wellen zu stillen vermag, 85. Siehe Hydraulik.

Theorie der Wellen, von *Gerstner*, II, 412. Geschichte, 412; Entwicklung der Gestalt der Wellenlinie aus der Gleichheit des hydrostatischen Drucks

in ihr, 416; Formeln für die Wellen-Cycloiden und Eigenschaften derselben, 416; Wirkungsart der Wellen und Maass ihrer Kraft, 440. — Einige Bemerkungen über *Gerstner's* Theorie der Wellen, von *Brandes*, IV, 343; dass die Linie gleicher Drucke mit dem Wege der Theilchen übereinstimmt, hätte anfangs als Annahme aufgestellt werden sollen. — Bemerkungen über Stürme und über das Wellenschlagen der Seen (die Deining), welches ihnen zuweilen vorhergeht, von *Nicholson*, II, 397. — Erfahrungen über Wellen in dem indischen und chinesischen Meere, von *Horsburgh*, II, 405; Geschwindigkeit der Wellen, 406; mehrerlei Richtung gleichzeitig, 407. — Preisfrage über die Wellen I, 222.

III, 370

Versuch, das Steigen und Fallen des Wassers in der Ostsee, und die dadurch entstehenden Strömungen zu erklären, von *Schulten*, VI, 314; es ist meteorologischer Natur, 319, und hängt mit den Winden und dem Barometerstande zusammen, 310; Berechnungen, 326; ähnliche Erscheinungen in den bohuslän'schen Scheeren, 330. — Ueber das plötzliche regellose Steigen und Fallen des Wassers im Genfersee, welches unter dem Namen Seiches bekannt ist, und über einige andere Erscheinungen an der Oberfläche von Seen, von *Vaucher*, III, 339; Beobachtungen *Vaucher's*, 340, *Sauffure's*, 343. a.; ihre Ursache sind plötzliche lokale Veränderungen im Luftdrucke, 344; Einwendungen gegen diese Erklärung von *Nicholson*, 350; gegen sie vertheidigt von *Gilbert*, 352; Fontainen, 348. 355; schallende Stöße, 349. 356. — Erfahrungen über verwandte Erscheinungen im chinesischen Meere, von *Horsburgh*, IV, 357; Einfluss der Wolken auf die Wellen, 357; Runzeln und Neere, 359; Strömungen,

- 362; Fontainen und glatte und rauhe Adern, 363; Staub, mehrere Grade vom Lande, 365; Meergras, 366. — Hohe Fluth mit Sturm in der Jahde I, 435
- Wasserfall des Niagara, nach *Ellicot* II, 328
- Wasserhose auf dem Mississippi, I, 433: auf der Weser VI, 404
- Watt II, 303
- Wegemesser, ein verbesserter für Kutschen III, 483
- Wehrs Notizen aus dem Anfange des 18. Jahrhunderts von einigen merkwürdigen Meteoren. II, 332
- Weineffig. Preisfrage über ihn, II, 349. V, 495. Siehe Effigsäure.
- Wellen, siehe Wasser und Meer.
- Wilkinson, Beschreibung eines verbesserten galvanisch-elektrischen Trogapparats, oder vielmehr trogartigen Becherapparats VI, 359
- Wind. Beschreibung eines westindischen Orkans, und von andern Stürmen auf New-Orleans, I, 430. Orkane, V, 233. — Ein salzführender Sturm, beobachtet bei London von *Salisbury*, I, 98; Bemerkung von *Gilbert*, 100. — Winterstürme an der Jahde, I, 435; und ein Südwind, der in Norden anfang, 438. — Bemerkungen über Stürme und das Wellenschlagen des Meeres, das ihnen zuweilen vorhergeht, von *Nicholson*, II, 397; Beschreibung der Bö's oder Squall's, 399. — Thatfachen und Bemerkungen über Winde und Wellen in den indischen Meeren, von *Horsburgh*, IV, 405: als Beweise, daß die Bö von einem herabdringenden Luftstrome bewirkt wird; Kampf mehrerer Winde, 408; Wirkung der Winde auf Wellen, IV, 357. — Land- und See-Wind, II, 324. — Beständiger Wind, V, 347. 262. 267. — Einfluß des Windes auf den Ba-

rometerstand an den Seeküsten, II, 411; im Lande 226. 231

Windbüchsenlicht, erklärt von v. Grotthufs III, 214. 227

Windmühlen zum Wasserfortschaffen, Preisfrage über sie I, 120. 223. III, 371. II, 351. V, 496

Winterl, Schreiben desselben an das National-Institut bei Ueberfendung dreier Fläschchen mit Andronie, III, 452; Lehren von der Thelyke, 466. Bericht *Fourcroy's*, *Guyton's*, *Berthollet's* und *Kauquelin's* über ihre Analyse der Andropie, 451, und Verweisung der Chemie des 19. Jahrhunderts in das Reich der Chimären.

Wolken, I, 352. Mathematischer Begriff von der Entstehung der Wolken und des Regens, II, 213. Einwendung dagegen IV, 349

Wollaston, W. H., Neue Methode, die brechenden und zerstreuenden Kräfte der Körper vermittelt prismatischer Reflexion zu erforschen, dargestellt von *Mollweide*, I, 235. 398. — Ueber die schiefe Brechung des Isländischen Krystalls, erläutert von *Gilbert*, I, 252. — Beschreibung der Camera lucida, eines zum Aufnehmen von Gegenden und zum verkleinernden oder vergrößernden Nachzeichnen bestimmten Instruments, IV, 353. — Ueber den Einfluß der Elektricität auf die thierischen Secretionen, VI, 1. — Platin und gediegenes Palladium aus Brasilien VI, 303

Woodhouse V, 471

r.

Young, Thomas, Seine Untersuchungen über haarröhren-artige Wirkungen betreffend III, 393. 394. 281

Z.

Zink. Ueber den Gebrauch des dehnbar gemachten Zinks, nach den Erfahrungen *Sylvester's* und *Randell's*, und falsche Vergoldung mit Zink, zusammengestellt von *Gilbert* I, 330

Zirkonerde. Zerlegung II, 392

Zucker. Zuckerbereitung aus Eschen- und Ahorn-Saft und aus Maisstängeln im österreichischen Kaiserstaate, VI, 393. 413. Preisfrage II, 349. V, 495

A n z e i g e

von Hn. Prof. *Gilbert's Annalen der Physik*,
Jahrg. 1811.

Die Neue Folge der *Annalen der Physik und der physikal. Chemie* des Hn. Prof. *Gilbert* in Halle wird in dem nächsten Jahre eben so regelmässig, als in dem verfloßenen, erscheinen. Dieses, und daß der neue Jahrgang keinem der zwölf vorhergehenden, weder an Wichtigkeit des Inhalts, noch an allgemeinerem Interesse, nachstehen werde, mit Sicherheit versprechen zu können, erlauben dem Herausg. die bewundernswürd. Entdeckungen der neuesten Zeit in der Physik, und der Eifer, mit dem man die neu betretenen Pfade rastlos verfolgt. Statt aller Anpreisung dieser Jahrbücher stehe hier eine Andeutung des Wichtigsten, was der eben geschlossene Jahrgang gebracht hat.

Der Verfolg der großen Arbeiten *Davy's* in London (Heft 6, 7, 8, 10, 11.), *Gay-Lussac's* u. *Thenard's* in Paris (H. 5, 6, 7, 10, 11.) u. *Berzelius's* u. *Pontin's* in Stockholm (H. 7, 9, 10, 11.) üb. d. wundervollen Metalle aus den Alkalien u. den Erden, u. die durch sie bewirkten oder noch zu bewirkenden Zerlegungen bisher unzeretzter Körper; die *Annalen* dürfen sich rühmen, das einzige Werk zu seyn, worin diese Arbeiten *vollständig* u. durchaus *verständlich* enthalten sind. — Die Versuche *Children's* mit f. Riesen-Batterieen, unt. and. aus 8 schuh. Platten, welche an Kraft nur den 2000 Doppelplatten weichen, mit denen *Davy* im Begriffe ist, seiner neuen elektr.-chem. Wissenschaft Regionen, die bisher noch verborgen waren, zu erobern (H. 10, 12.). — *Prechtl's* galvan. elektr. Forschungen (H. 5.), *Berzelius's* Versuche zur Theorie der Volt. Säule (H. 7.), *Wollaston's* scharff. Gedanken üb. den Einfluß der Elektr. auf die thier. Secretionen (H. 9. 10.), und *Nicholson's* Gedanken über

die elektr. Lichterschein. u. Funken. — Des ehrwürd. Veterans *Reimar* mit noch jugendl. Kraft geführte Vertheidigung d. Blitzableiter (H. 10.). — *Wollaston's Camera lucida*, dem Zeichner ein wichtiges Geschenk (H. 4, 11.). — *Klügel's* möglichst vollkommenes achromat. Doppel-Objectiv, u. deutliche Belehrung für den Künstler, wie er bei der Berechnung von Achromaten zu verfahren hat (H. 3.). — Manches vom Flintglase, franz. und engl., achrom. Ocularen u. Spiegeln (H. 3, 7, 12.). — *Brandes* von irdischer Strahlenbrechung, Luftspiegelung u. Fata Morgana (H. 2.). — *Lüdicke's* zahlreiche und mühevollen Versuche üb. die Mischungen d. prismatischen Farben, das weisse prismat. Licht, ein Chromoskop u. I. f., und dessen Auffindung eines Gesetzes für die Farbenmischungen (H. 1, 3, 4, 10.).

Gay-Lussac's große Entdeckung der einfachen Verhältnisse, nach welchen alle Verbindungen gasförmiger Körper sich regeln; sein darauf gegründetes zuverlässiges Salpetergas-Eudiometer (H. 9.), und *Berzelius's* nicht minder einfaches Gesetz der Verbindungsverhältnisse der Metalle mit Sauerstoff u. mit Schwefel (H. 7.). — *Avogadro's* Ideen über Acidität und Alkalität (H. 1.). — Die Untersuchungen *Henry's* über das Ammoniakgas (H. 11.), *Thomson's* üb. das Thermolampengas (H. 4.) und *Berthollet's* üb. die Kohle und die sogen. Kohlen-Wasserstoff-Gase, welche alle Sauerstoff enthalten (H. 4.). — *Muncke's* Beweis, daß die Pflanzenwelt den durch die Thiere gestörten Beharrungs-Zustand der Atmosphäre erhält (H. 3.). — Gediegenes feines u. krystallisirtes Gold u. Untersuchungen über die Probirkunst der Alten (H. 2.); Platin in Domingo u. Brasilien, u. Entdeckung von gediegenem Palladium (H. 11.). — *Guyton's* neue Bestimmung des Zusammenhalts der Metalle (H. 2.). — *Wagenmann* üb. das Knallsalz (H. 5.) u. *Bercht's* Bereitung von Essig-

äther durch überoxygen. Salzsäure (H. 9.). — *Buffe's* hydraulische Untersuchungen üb. die Friction des Wassers in cylindr. Röhren (H. 2.). — Untersuchungen üb. das Schwimmen; daß Menschen, die es nicht erlernt haben, bloß wegen einer übeln Gewohnheit im Wasser eher als die Thiere ertrinken; Streitschriften mit einem Taucher, ob man unter dem Wasser sehen kann od. nicht (H. 2.) und Versuche darüber von *Gilbert* (H. 12.). — *Bischof's* Untersuchungen üb. d. Ausdehnung des Wassers u. der Salz-Soolen durch Wärme, ihren Gehalt, ihren Siede- und Gefrierpunkt, u. darauf gegründete vollst. Soolgehalts-Tabellen; für Salinisten bedeutend (H. 7.). — *La Place* u. *Schröter* üb. den Ring, u. *Herschel* üb. die unregelmäfs. Gestaltung Saturns (H. 1, 4, 12.). — Vieles über das Höhenmessen mit dem Barometer, von *Benzenberg* (H. 10, 11.), Messungen im Siebengebirge (H. 6.), Vergleichung vieler Barometer bis Zürich; Kritik des Harz-Nivellements (H. 11.) u. der Streitigkeiten zwischen *Ramond* u. *Prony* üb. die Höhe des Mont Cenis (H. 10.). — *Brandes* Andeutung der wahren Ursache der barometr. Variationen (H. 3.) u. üb. die neueste astrol. Meteorologie (H. 12.); u. *Schulten's* genüg. Erklärung des unregelmäfs. Fallens u. Steigens des Wassers in d. Ostsee, aus atmosphärischen Veränderungen (H. 11.).

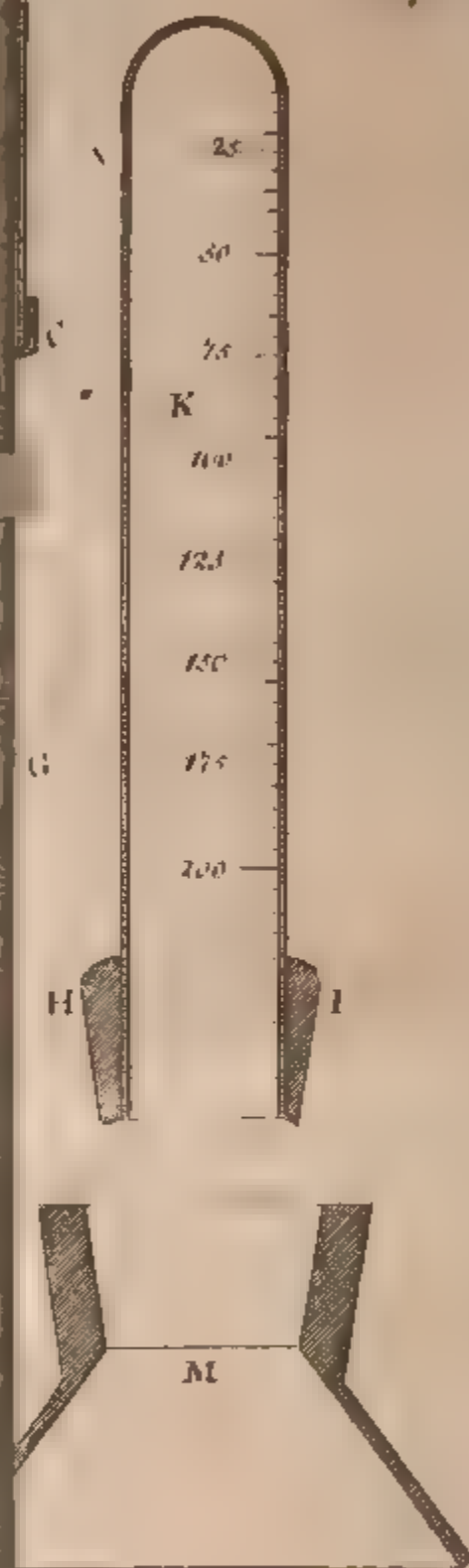
Bior's Versuche üb. die Fortpflanzung des Schalls durch feste Körper u. in sehr langen Röhrenstrecken, und üb. die Erzeugung des Schalls in Dämpfen (H. 8.), welche eine der Hauptschwierigkeiten in der Lehre vom Schalle heben. — *Benzenberg's* mit einer Tertien-Pendeluhr von *Pfaffius* zu Düsseldorf angest. Versuche üb. die Geschwindigkeit des Schalls (H. 8.). — *Hill-Ström's* Gesetz für die Ausdehnung des Eisens durch Wärme (H. 9.). — Von der Manna-Erzeugung in Croatien u. Ungern (H. 12.), und von dem Steindruck

(H. 4.). — Ein *kritisches Register* zu den 6 ersten Bänden der *Neuen Folge der Anhalen* beschließt diesen Jahrgang. Dafs der Herausg. wiederum die Hingebung gehabt hat, es selbst auszuarbeiten, werden Kenner bald wahrnehmen. Von ihm rühren auch die freien Uebersetzungen fast aller Aufsätze der Ausländer her. Durch beides hofft er dem Werke, welchem er seit zwölf Jahren Kraft und Zeit widmet, eine längere als die gewöhnliche ephemere Dauer zuzusichern. Mögen diejenigen, denen er mit gewissenhafter Treue vorgearbeitet hat, nicht vergessen, dafs in diesem Fache Arbeiten der Art um so verdienstlicher sind, je mehr dabei der Herausgeber nur für den Ruhm Anderer sorgt.

Der Preis des Jahrgangs von 12 Heften bleibt 6 Rthlr. 16 Gr.

Im Verlage von *Johann Ambrosius Barth*
in Leipzig.

Tag. I.



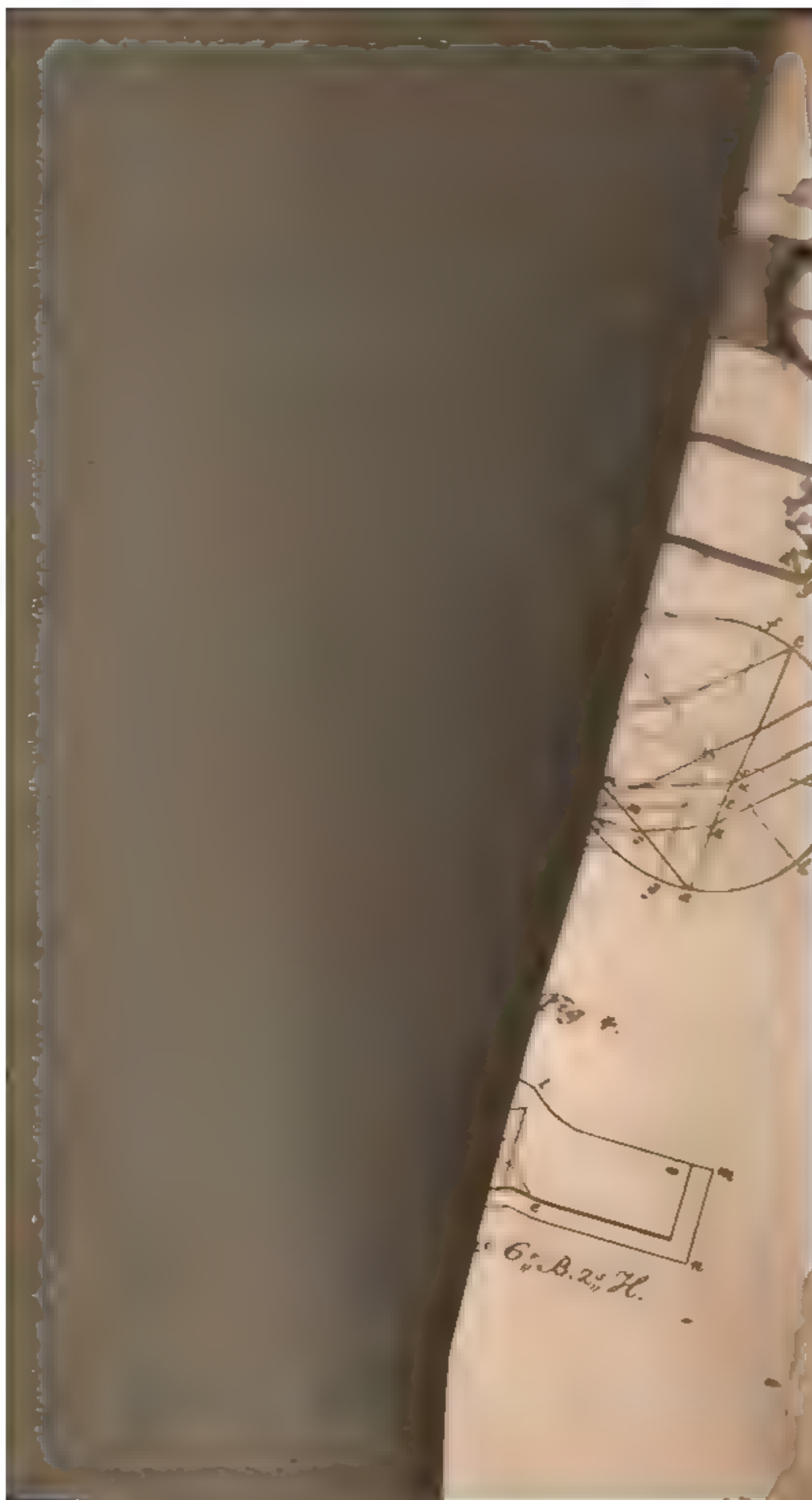
in 10, B 1, H

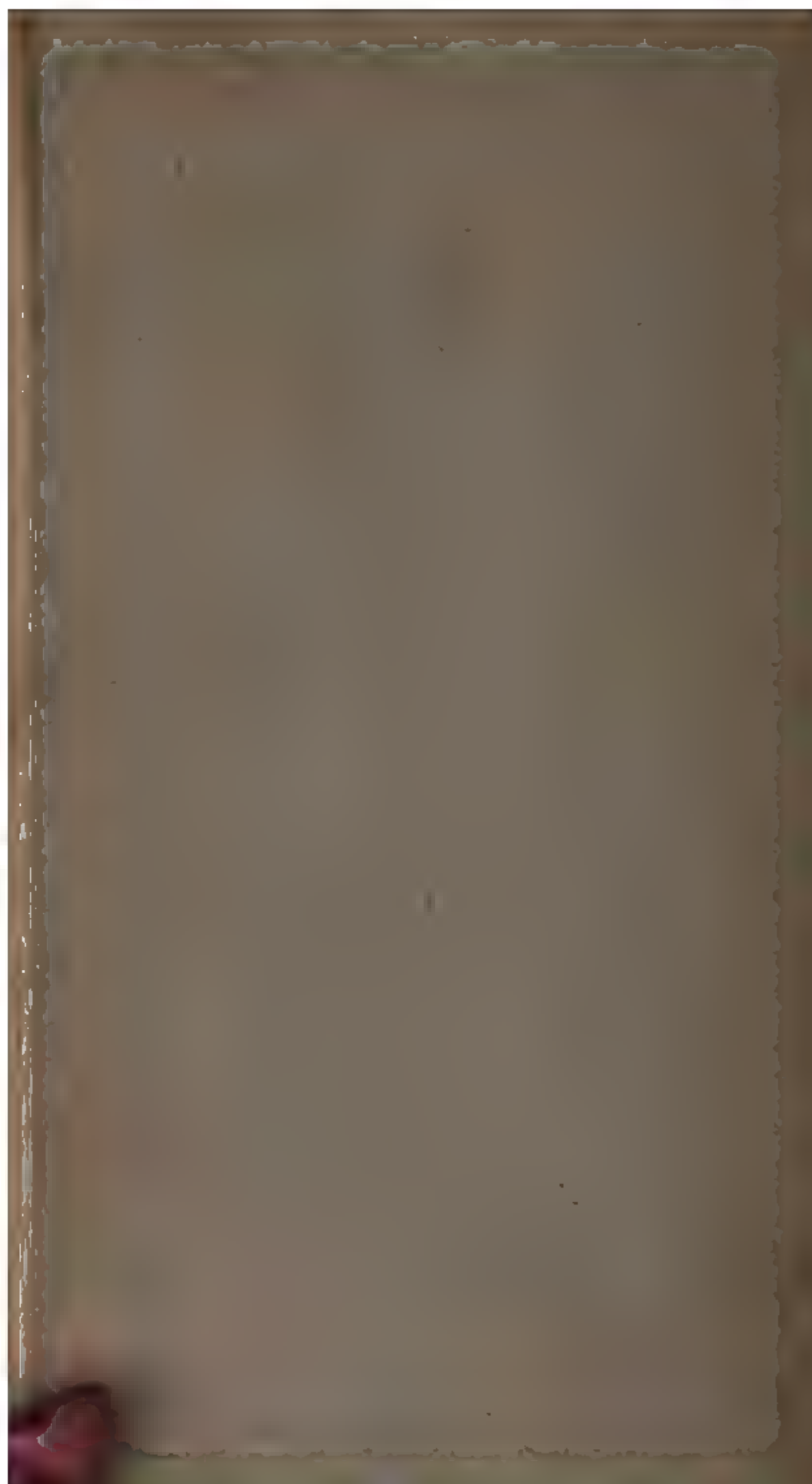




N. Anna







Taf. III.

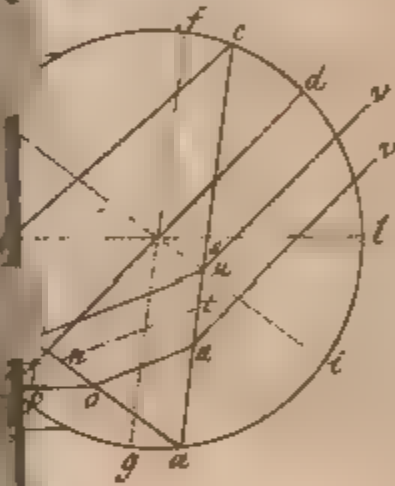


Fig. 4.



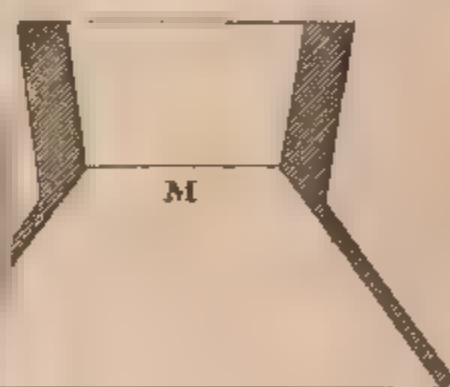
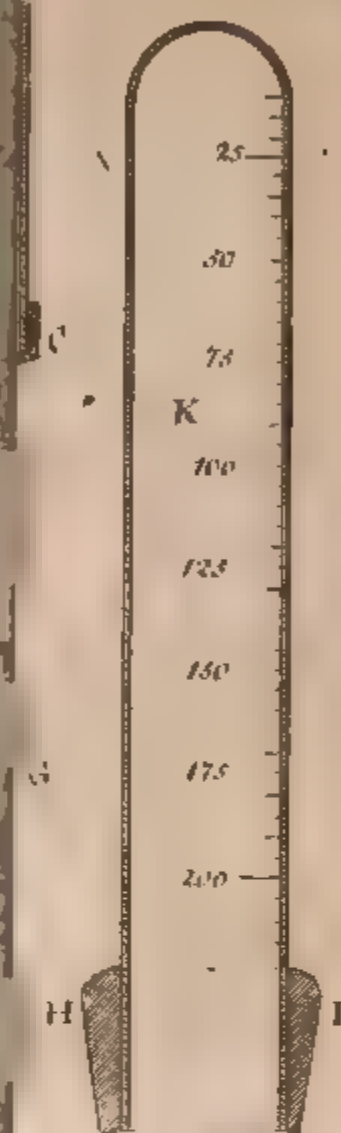
s. 6^{te} B. 2^{te} H.

H. 4) — Ein *breitbes* Register zu den 6 ersten Bänden der *Neuen Folge der Annalen* beschließt diesen Jahrgang. Daß der Herausg. wiederum die Hingebung gehabt hat, es selbst auszuarbeiten, werden Kenner bald wahrnehmen. Von ihm rühren auch die freien Uebersetzungen fast aller Aufsätze der Ausländer her. Durch beides hofft er dem Werke, welchem er seit zwölf Jahren Kraft und Zeit widmet, eine längere als die gewöhnliche ephemere Dauer zuzuwächern. Mögen diejenigen, denen er mit gewissenhafter Treue vorgearbeitet hat, nicht vergessen, daß in diesem Fache Arbeiten der Art um so verdienstlicher sind, je mehr dabei der Herausgeber nur für den Ruhm Anderer sorgt.

Der Preis des Jahrgangs von 12 Heften bleibt 6 Rthlr. 16 Gr.

Im Verlage von *Johann Ambrosius Barth*
in Leipzig.

Fig. 1.



W. G. B. & H.











